

**Zur Diskussion über außerfachliche Kompetenzvermittlung in der
ingenieurwissenschaftlichen Lehre – ingenieurwissenschaftliches
Kompetenzverständnis aus kulturtheoretischer Perspektive**

Von der Fakultät für Geistes- und Erziehungswissenschaft
der Technischen Universität
Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Zur Erlangung des Grades Doktorin der Philosophie (Dr. phil.) genehmigte Dissertation
von

Manuela-Christina Hahn
aus Wolfenbüttel

Eingereicht am: 10.12.2007

Mündliche Prüfung am: 12.02.2008

Referentin: Frau Professor Dr. phil. habil. Petra Korte

Koreferentin: Frau Professor Dr. paed. habil. Heidemarie Kemnitz

Druckjahr: 2008

Zusammenfassung

Einhergehend mit der spezifischen Dynamik des gesellschaftlichen Wandels in der so genannten wissens- und informationsbasierten Gesellschaft vollzieht sich derzeit auch ein beschleunigter Wandel in den an diesen Veränderungsprozess geknüpften Leistungs- und Kompetenzanforderungen, sowie an die innerhalb dieser Gesellschaft handelnden Akteure.

Begriffe wie Technisierung, Globalisierung, Ökonomisierung und die damit einhergehende verkürzte Halbwertszeit von Anwendungswissensbeständen kennzeichnen diese Entwicklung. Von ihrer Dynamik werden auch die Bildungsinstitutionen berührt, die der Vermittlung entsprechend modifizierter Wissens- und Kompetenzkonstellationen an einen Großteil der am Wirtschafts- und Kulturprozess beteiligten Akteure Rechnung tragen müssen. So steht mit dem Postulat der Wissens- und Informationsgesellschaft ein zunehmend ganzheitliches Verständnis von Wissen und Kompetenz im Zentrum des Interesses, das für die Anforderungsprofile, vor Allem im höher qualifizierten Bildungssektor, die Entwicklung der Gesamtpersönlichkeit ins Blickfeld rückt.

Die Ingenieurwissenschaften als akademische Profession sind von dieser Dynamik in besonderer Weise berührt: als eine der ergiebigsten Projektionsflächen kultureller und sozialer Veränderungsprozesse tragen die Ingenieurwissenschaften wie kaum eine andere Fächergruppe selbst zum gesellschaftlichen Wandel bei. Sie produzieren ihn, sind eine zentrale Stellschraube wirtschaftlichen Wachstums, Keimzelle von Wettbewerbspotenzialen und technisch-kulturellem Fortschritt und avancieren damit zu einem wichtigen Indikator gesellschaftlichen Wohlstands.

Während die Berufssphäre offensichtlich in vielen Bereichen bereits auf die gesellschaftlichen Entwicklungstrends reagiert und dem ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchs mehr und mehr außerfachliche Kompetenzen abverlangt, stellt sich nun die Frage, wie die Institution Hochschule diese gesellschaftlichen Strömungen aufnimmt. Einiges spricht dafür, dass die Relevanz außerfachlicher Kompetenzen bisher nicht hinreichend Eingang in das traditionelle, berufsbezogene Selbstverständnis der Technikwissenschaften gefunden hat. Steht also der beschleunigten Produktion von Wandel, Fortschritt und Wohlstand nach Außen (Gesellschaft), zunehmend ein entschleunigter Wandel der Orientierungen, Lehr- und Lernformen im Inneren (Hochschule) gegenüber?

Die Befundlage verschiedener – ausschließlich quantitativer - sozialwissenschaftlicher Studien lässt vermuten, dass sich in den Ingenieurwissenschaften, so markant wie in kaum einer anderen Fachdisziplin, Diskrepanzen zwischen fachlichen und außerfachlichen Kompetenzausprägungen konstatieren lassen. Als Konsequenz aus dieser Befundlage entstehen zumeist wenig fruchtbare Handlungsempfehlungen für Berufsverbände und Fachvertreter.

Anders als diese Studien spannt die vorliegende Arbeit eine theoretische Architektur auf, welche die Darbietung von bisher scheinbar selten zu Veränderungen führenden Handreichungen zu überwinden sucht, in dem sie eine Perspektive entwickelt, die sowohl die fachkulturellen Besonderheiten der Ingenieurwissenschaften – das heißt ihre, spezifischen Denkmustern verhafteten und normativen Markern gleichenden, Einflussesequenzen – im berufsbezogenen Selbstverständnis der Akteure nicht nur aufspürt und würdigt, sondern auch in diesem Selbstverständnis nach möglichen Effekten dieser Einflüsse hinsichtlich Blockaden, Hemmnissen oder gar Schließungen, aber auch Öffnungen für außerfachliche Kompetenzaspekte sucht.

Mit Blick auf den Geltungsbereich dieser Studie werden hier Ingenieurwissenschaftler als Fachkultur, also als soziale Einheit behandelt, die sich über den Beruf konstituiert und der aus kulturtheoretischer Perspektive als (Selbst-)Verständnis eine Art “Gemeinschaftsbewusstsein“ zu Grunde gelegt wird. Dieses “Gemeinschaftsbewusstsein“ wird in den drei Kerndisziplinen, der Elektrotechnik, dem Maschinenbau und Bauingenieurwesen, verortet. Sie werden als Träger der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur schlechthin gedacht, da sie alle drei auf ein genuin ingenieurwissenschaftliches, d. h. naturwissenschaftlich-technisches Wissenskorporus – lediglich für variierende Gegenstandsbezüge – rekurren und somit einer ähnlichen “Fachlogik“ folgen, von der zu erwarten ist, dass sie sich auch in ähnlichen Kompetenzerwartungen gegenüber ihren Akteuren manifestiert.

Den theoretischen Bezugsrahmen stellt dabei das Lebensstil- und Kapitalkonzept von Pierre Bourdieu dar, mittels dessen Kompetenzvermittlung als eine kulturelle Praxis betrachtet werden kann. Mit der Adaption der Bourdieu'schen Theorie der sozialen Praxen, ergänzt durch Aspekte des Lebensweltansatzes und Überlegungen zu Selbstwirksamkeitskonzepten, werden gleichermaßen strukturelle wie individuelle Prämissen der Lebenswelt dieser Fachkultur als Rahmenbedingungen ingenieurwissenschaftlicher Handlungsroutine extra-

hiert und der Analyse zugänglich gemacht. Damit werden Facetten eines ingenieurwissenschaftlichen Habitus entworfen, seine spezifische Genetik konkretisiert und illustriert, und er wird im empirischen Teil dieser Arbeit hinsichtlich seiner Anschlussfähigkeit an gegenwärtige Anforderungskataloge untersucht.

Die empirische Anlage der Untersuchung fußt dabei wesentlich auf der Durchführung von 25 Problemzentrierten Interviews nach Witzel, in denen Gespräche mit Lehrenden der Ingenieurwissenschaften über ihr berufliches Selbstverständnis, ihr hochschulisches Wirkungsfeld und ihre Kompetenzerwartungen geführt werden. Mittels des Instrumentes des Problemzentrierten Interviews wird eine Explikation allgemeiner Muster, bzw. fachkultureller Orientierungslinien, in den Einstellungen, Haltungen und Bewertungen der Fachvertreter vorgenommen und die Befunde, gemäß der Konzeption des Erhebungsinstrumentes, in einer systematisierenden und vergleichenden Form aufbereitet. Damit geht es in der vorliegenden Untersuchung weniger um die Herausarbeitung tieferer, also ganzheitlicher und lebensumspannender Dimensionen in der ingenieurwissenschaftlichen Einzelbiografie, als viel mehr um eine dokumentarische Explikation „gemeinsamer Momente“ in habituellen Sinnkonstruktionen und -bezügen, die Einblicke darüber vermitteln, wie die Sozialgestalt „des Ingenieurs“ in der Weltwahrnehmung des Einzelnen als „Kulturträger“ ihren Ausdruck findet.

Es geht, kurz gesagt, um die spezifische Ausprägung der Dialektik von Struktur und Individuum in den Wahrnehmungs- und Handlungsschemata der Fachvertreter. Dabei wird, konzeptionsadäquat, wesentlich auf die Hierarchieebene der Professoren und der mit der Lehre betrauten, graduierten Mitarbeiter abgestellt, da diese Statusgruppen die konzeptionelle Anlage täglicher Lehrpraxis maßgeblich bestimmen. Es werden 20 Professoren und fünf Wissenschaftliche Mitarbeiter mit unterschiedlichen akademischen Graden und innerhochschulischen beruflichen Positionen an verschiedenen Universitäten und Fachhochschulen Deutschlands interviewt. Die Stichprobengröße trägt dabei dem Umstand einer starken Fragmentierung des ingenieurwissenschaftlichen Lehralltags durch den Einfluss des jeweiligen Forschungsschwerpunkts der Fachvertreter auf den Lehrhabitus Rechnung. Die zu Grunde gelegten 25 Interviews gewährleisten also, dass die Komplexität der ingenieurwissenschaftlichen Weltwahrnehmung nicht auf wenige Dimensionen reduziert wird, „innerfachkulturelle“ Schattierungen kontrolliert werden und von einer zuverlässigen inneren Repräsentativität der Fachkultur ausgegangen werden kann.

Mittels eines grob strukturierenden Leitfadens werden die theoretischen Vorüberlegungen auf das berufsbezogene Selbstverständnis dieser Fachkultur hin zentriert und dabei die Kompetenzthematik gemäß der Programmatik dieser Interviewform „problematisiert“. Als Interessen leitend gelten dabei Fragen zur Charakterisierung der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur, zur Manifestierung dieser Selbstentwürfe in Kompetenzerwartungen und Tradierungspraxen, sowie zu möglichen Divergenzen und Anschlussmöglichkeiten außerfachlicher Kompetenzfacetten.

Der oben dargelegte Gang der Untersuchung wird weiterhin mit Befunden aus teilnehmender Beobachtung in Lehrsituationen ergänzt. Diese Beobachtungen im Rahmen von Lehrveranstaltungen, als „prototypischen“ Interaktionsformen hochschulischer Lehre, geben Aufschluss über die habituellen Vermittlungsmodi in der sozialen Praxis. In Analogie zum Leitfaden werden dafür Beobachtungsschwerpunkte zu Grunde gelegt, die Einblicke darin vermitteln, wie sich der Fachhabitus in Form von kontextbezogenen Orientierungen in konkreten Interaktionen ausdrückt.

Um reale Handlungen aus der Perspektive interaktiver Tradierungsprozesse mit in die Untersuchung einbeziehen zu können, werden, mit Blick auf dieses Phänomen, Hospitationen über drei Semester in verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen durchgeführt. Die so gewonnenen Befunde zu Formen der habituellen Darstellung werden den explizit gemachten Einstellungen, Haltungen und Bewertungen aus den Interviews dann punktuell und ergänzend zur Seite gestellt.

Weil davon ausgegangen werden kann, dass sich ein spezifisches Kompetenzverständnis, zumindest zum Teil, der expliziten Artikulierbarkeit entzieht, ermöglicht diese Methodenkombination systematische Einblicke in die sinnstiftenden und handlungsleitenden Kognitionen einerseits, sowie in kontextgebundenes Verhalten andererseits und macht dieses der Analyse zugänglich.

Den thematischen Strang des theoretischen und empirischen Vorgehens in dieser Arbeit bildet also die Identifizierung von Einflüssen auf die Selbstbilder und Selbstkonzepte der Professionsangehörigen die sich, zusammen mit traditionsbezogenen und gängigen Vorstellungen von Technik, als Leitbild – als wesentliche Merkmale habituellem Denkmuster –

explizieren lassen. Dazu gehört einerseits die Frage, wie sich Selbstbilder und Selbstkonzepte in den Kompetenzerwartungen der Lehrenden widerspiegeln, und andererseits die Frage, welche Berührungspunkte zwischen der vorwiegend pragmatisch-funktional ausgerichteten Sinnstruktur einer naturwissenschaftlich-technischen Lebenswelt und einer außerfachlichen, stärker universell-reflexiven Mustern folgenden, Kompetenzrationalität entschlüsselt werden können.

Eine kulturtheoretische Perspektive auf die Kompetenzthematik generiert einen grundlagen- und handlungsorientierenden Mehrwert, in dem sie über den status quo der Diagnose von Ist-/ Soll- Diskrepanzen hinausgeht und sozialisatorisch induzierte Einflussesequenzen berücksichtigt, die der *direkten und kontextbezogenen* Selbstwahrnehmung und Verortung der Professionsangehörigen mit ihren spezifischen Denkstilen, Sinnhorizonten und latenten Strukturen Rechnung tragen.

In der vorliegenden Arbeit werden kulturelle Spezifika einer technikwissenschaftlichen Fachkultur identifiziert und systematisiert, so dass die derart gewonnen Erkenntnisse der soziologischen Fachkulturforschung zugerechnet werden können. Darüber hinaus ermöglicht sie eine weitere Spezifizierung von Kompetenzkonzepten im Rahmen der auf Technikwissenschaften bezogenen Kompetenzforschung: Aufgezeigt werden wesentliche Ansatzpunkte dafür, wie die viel zitierte Dichotomie von fachlichen und außerfachlichen Kompetenzfacetten in den Technikwissenschaften tatsächlich operationalisiert und lebensweltlich verarbeitet werden.

Der hervorzuhebende Erkenntnisgewinn der vorliegenden Arbeit liegt in der erweiterten Perspektive auf die Kompetenzthematik und den daraus ableitbaren, nachhaltig handlungsorientierten Empfehlungen. Aus der Befundlage konstituiert sich eine praxisrelevante Orientierungslinie für eine integrative, in besonderer Weise berufliche Kulturalität berücksichtigende, Ausrichtung außerfachlicher Kompetenzvermittlung; sowohl für interessierte Fachvertreter als auch ins Besondere für pädagogische Weiterbildner, die die in diesem Rahmen gewonnenen Erkenntnisse zur Konzeption einer passgenauen und effizienten Realisation und Kommunikation von Bildungsangeboten und ihren Inhalten nutzen können.

Inhalt

Zusammenfassung	I
1. Problemfeld und Ausgangsbasis	13
1.1 Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen als Forschungsgegenstand	21
1.2 Ziel der Arbeit	26
1.3 Konzeption und Aufbau der Arbeit	30
2. Zum Kompetenzbegriff	35
2.1. Relevanz des Themas	35
2.2 Was sind Kompetenzen?	38
2.3 Was unterscheidet Kompetenzen von Qualifikationen?	40
3. Ein Konzept beruflicher Handlungskompetenz	45
3.1 Fachkompetenzen	45
3.2 Außerfachliche Kompetenzen	47
3.2.1 Formale Definition	47
3.2.2 Inhaltliche Definition	49
3.3 Berufliche Handlungskompetenz	52
3.4 Hochschulbezogene Kompetenzprofile	54
3.4.1 Studierfähigkeit	55
3.4.2 Kompetenzprofile von Hochschulabsolventen	57
<i>Exkurs: Selbsteinschätzung als Methode der Kompetenzmessung in der empirischen Sozialforschung</i>	58
3.4.3 Kompetenzrationalität	63
4. Kultur, Fachkultur und Kulturvermittlung	67
4.1 „Kultur“ als übergeordneter Relevanzbereich der Kompetenzanalyse	67
4.1.1 Kultur und Kulturbegriff	68
4.1.2 Fachkultur	74
4.2 Kulturelle Reproduktion in der Theorie der Praxis	76
4.2.1 Soziales, ökonomisches und kulturelles Kapital	78
4.2.1.1 Das kulturelle Kapital	79
4.2.1.2 Das ökonomische Kapital	81
4.2.1.3 Das soziale Kapital	81
4.2.2 Habitus und Fachhabitus	82
4.3 Lebensweltansatz und Selbstwirksamkeitserwartungen	85
4.4 Sozialisation	90
4.4.1 Hochschulsozialisation	90
4.4.2 Fachsozialisation	94
5. Sinnbezüge und strukturelle Prämissen ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzverständnisses	99
5.1 Technikleitbilder	100
5.2 Traditionsbezogenes Technikverständnis	102
5.2.1 Zur Genese des Technikbegriffs	103
<i>Sozialanthropologischer Exkurs</i>	104
5.2.1.1 Der kosmologische Technikbegriff	106
5.2.1.2 Der anthropogene Technikbegriff	111
5.2.1.3 Der Technikbegriff der Moderne	115
5.3 Technikkonzepte und Bewertung von Technik	117
5.4 Technikbegriff, Technikleitbilder und ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre	131

5.5 Hochschulische Bezüge	133
5.5.1 Die Hochschule als Bildungsinstitution	133
5.5.1.1 Forschung.....	134
5.5.1.2 Lehre.....	135
5.5.2 Institutionelle Entwicklung.....	138
5.5.3 Wissensform, Studienstruktur und Studieninhalte	140
5.5.4 Sprach- und Begriffssystem	145
6. Ingenieurwissenschaftlicher Habitus: Möglichkeiten und Grenzen.....	149
7. Explikation des Forschungsprozesses	157
7.1 Interviews	158
7.1.1 Interviewformen	158
7.1.1.1 Das Problemzentrierte Interview nach Witzel	160
7.1.1.2 Der Leitfaden.....	162
7.1.1.3 Die Interviewpartner	163
7.1.1.4 Die Auswertung	167
7.2 Teilnehmende Beobachtung	170
7.2.1 Kriterien der Beobachtung.....	172
7.2.2 Beobachtungsschwerpunkte.....	174
8. Habituelle Dimensionen ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzverständnisses	177
8.1 Perzeptionssequenzen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt	178
8.1.1 Individuelle Dimension	178
8.1.1.1 Berufsentscheidungen.....	178
Exkurs: Einfluss der Bildungsherkunft.....	183
8.1.1.2 Berufserwartungen	185
8.1.1.3 Aneignungsprozesse.....	191
8.1.1.4 Wertorientierung.....	196
8.1.1.5 Zusammenfassung.....	201
8.1.2 Sinnprovinzelle Dimension	203
8.1.2.1 Statusempfinden.....	204
8.1.2.2 Gesellschaftliche “Unsichtbarkeit“	209
8.1.2.3 “Kommunikationsbarrieren“	214
8.1.2.4 Technikbegriff.....	218
8.1.2.4.1 “Technikkontexte“	220
8.1.2.4.2 “Techniksegregation“	223
8.1.2.4.3 Leitvorstellungen	225
8.1.2.5 Zusammenfassung.....	226
8.1.3 Strukturelle Dimension	230
8.1.3.1 Anforderungen.....	230
8.1.3.2 Institutionelle Ordnung.....	235
8.1.3.3 Lehrstile.....	239
8.1.3.4 Curriculare Zwänge	243
8.1.3.5 Konkurrenz erleben	247
8.1.3.6 Zusammenfassung.....	251
8.2 Kompetenzerwartungen und ihre Tradierung.....	255
8.2.1 Perzipierte “Sollensforderungen“.....	255
8.2.2 “Gewachsene“ Selbstwirksamkeitskonzepte.....	259

8.2.3 Orientierungstypen.....	263
8.2.4 Passungsprobleme.....	268
8.2.5 Beharrungstendenzen	272
8.2.6 Integrationssemantiken.....	276
8.2.7 Öffnungen.....	280
8.2.8 Zusammenfassung	285
9. Zusammenfassung und Diskussion der Befunde.....	289
10. Literaturnachweis.....	305
Anhang.....	325
A. Erhebungsinstrumente und exemplarische Beispiele.....	327
1. Leitfaden (PZI).....	327
2. Interview (PZI)	329
3. Postskript (PZI)	339
4. Beobachtungsleitfaden (Teilnehmende Beobachtung)	341
5. Feldprotokoll (Teilnehmende Beobachtung).....	343

1. Problemfeld und Ausgangsbasis

Seit jeher, aber ins Besondere seit Beginn der Industrialisierung westlicher Staaten, vollzieht sich ein stetig beschleunigender Veränderungsprozess von Berufsprofilen und daran anknüpfenden Leistungs- und Kompetenzanforderungen an die handelnden Akteure. Damit handelt es sich bei dem sich aktuell vollziehenden Wandel von Berufsbildern also keineswegs um ein neues Phänomen, jedoch unterliegt dieser Wandel in den so genannten wissens- und informationsbasierten Gesellschaften einer spezifischen Dynamik.

Von dieser Dynamik wiederum – häufig unter Begriffen wie Technisierung, Globalisierung, Ökonomisierung, Flexibilisierung, Höherqualifizierung, Individualisierung etc. subsumiert – und den sich aus ihr ergebenden Herausforderungen sind nicht alle Professionen in gleicher Weise betroffen.

Im Zentrum dieser Arbeit stehen die Ingenieurwissenschaften bzw. die ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre und damit die Frage, ob und inwiefern hier bestimmte Aspekte gesellschaftlicher Entwicklungsdynamiken besonders zum Tragen kommen, wie sie von den Akteuren wahrgenommen, bewertet und in den ingenieurwissenschaftlichen Curricula umgesetzt werden bzw. in welcher Ausprägung dies geschieht.

Die Entscheidung, die ingenieurwissenschaftliche Fachrichtung genauer zu betrachten, ist weder dem Zufall noch allein der Tatsache geschuldet, dass die Autorin seit einigen Jahren als wissenschaftliche Mitarbeiterin an einem ingenieurwissenschaftlichen Institut der Technischen Universität Braunschweig tätig ist, denn sicherlich offenbart eine jede Fachrichtung, genauer: in jede Fachkultur eine Fülle interessanter Fragen im Hinblick auf den lebensweltlichen Ausdruck ihrer inhärenten normativen Orientierungen und Sinnstrukturen.

Doch bieten die Ingenieurwissenschaften eine der ergiebigsten Projektionsflächen gesellschaftlicher, kultureller und sozialer Veränderungsprozesse: Einerseits tragen sie wie kaum eine andere Fächergruppe selbst zum gesellschaftlichen Wechsel bei, produzieren ihn, sind eine zentrale Stellschraube wirtschaftlichen Wachstums, Keimzelle von Innovations- und Wettbewerbspotenzialen und technisch-kulturellem Fortschritt und damit ein wichtiger Indikator bei der Bewertung gesellschaftlichen Wohlstandes. Andererseits fin-

den sich in der sozialwissenschaftlichen Forschung immer wieder Indizien dafür, dass sich gerade die ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre schwer tut, veränderte – auch fachfremde – Kompetenzanforderungen des Erwerbssystems an den wissenschaftlichen Nachwuchs zu adressieren. Steht der beschleunigten Produktion von Wandel, Fortschritt und Wohlstand nach außen (Gesellschaft), zunehmend ein entschleunigter Wandel der Orientierungen, Lehr- und Lernformen im Inneren (Hochschule) gegenüber?

Grundsätzlich haben sich die Rahmenbedingungen, unter denen ingenieurwissenschaftliches Handeln stattfindet, in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verändert: Im Vergleich zur ausklingenden Industriegesellschaft, die im Wesentlichen gekennzeichnet war durch „[...] die arbeitsteilige, hierarchisch organisierte, technisch unterstützte Fertigung größerer Stückzahlen von Sachgütern durch lohnabhängige Beschäftigte“ (Heidenreich 2002: 12)¹, impliziert das Postulat der Wissens- und Informationsgesellschaft ein breiteres, stärker auf die gesamte Persönlichkeit bezogenes Anforderungsspektrum an den in ihr tätigen Ingenieur.

Mit der Vernetzung von Märkten, immer kürzeren Produktionszyklen, Internationalisierung von Forschungs- und Entwicklungssegmenten sowie einer nahezu inflationären Erosion von Wissensbeständen mit dem Zwang, einmal erworbenes *Anwendungswissen* ständig zu aktualisieren und kontinuierlich auszubauen, bedeutet dieser Wandel der letzten zwei Jahrzehnte eine modifizierte disziplinäre Verortung der Ingenieurwissenschaften in einer Wirtschafts- und Industrielandschaft, welche auch die Qualifikationsanforderungen an ihre Akteure neu definiert.

„Die technologische Basis vieler Industriezweige verändert sich fundamental durch die schnelle Verbreitung und das rasche Eindringen neuer Querschnitts- bzw. Schlüsseltechnologien [...]. Dadurch werden Produkte und Prozesse sowohl traditioneller Wirtschaftsbranchen als auch Hochtechnologiebranchen geradezu revolutioniert. Durch diese Veränderungen werden überkommene Spezialisierungsmuster und traditionelle Kompetenzprofile nicht nur, aber vor Allem, der Ingenieurprofession in Frage gestellt“ (Griesbach/Büchtemann 1999: 6).

¹ Heidenreich, M. (2002): Merkmale der Wissensgesellschaft.

URL: <http://www.uni-bamberg.de/sowi/europastudien/dokumente/blk.pdf>, eingesehen am 17.06.2005.

Beschleunigte Produktions- und Innovationszyklen fordern dem Ingenieur (wie Absolventen vieler anderer Fachrichtungen auch) und der Vermittlung in der ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehre neue, d. h. modifizierte Kompetenzkonstellationen ab:

Neben dem nach wie vor zentralen und unerlässlichen Fachwissen werden in zunehmendem Maße auch andere, nicht-technische Fähigkeiten wichtig. Auf der Akteursebene bedeutet dies: In vernetzten Strukturen und unter den Bedingungen beschleunigten technischen und gesellschaftlichen Wandels wird vorausgesetzt, dass Ingenieure nicht nur Produkte in einem separierten Forschungs- und Entwicklungsprozess produzieren, sondern diese Prozesse auch professionell dokumentieren und – in zunehmendem Maße auch gegenüber „Fachfremden“ in interdisziplinär bestückten Teams - kommunizieren können.

Unstrittig dürfte sein, dass nicht alle Aspekte und Anpassungsanforderungen dieser Modernisierung grundlegend neu sind. Das Erfordernis, einmal erworbenes Wissen zu aktualisieren und kontinuierlich auszubauen liegt in der Logik von Modernisierung und Wandel selbst, da sich Wissensbestände kontinuierlich verändern und erweitern. Unstrittig dürfte jedoch auch das beschleunigte Tempo sein, mit dem sich dieser Prozess in den letzten zwei Jahrzehnten vollzog.

An diesen Wandel geknüpft sind neue, oder genauer: *neu akzentuierte* Anforderungen an nahezu alle am Wirtschafts- und Kulturprozess beteiligten Akteure. Neu akzentuiert, weil es sich auch auf dieser bereits konkreteren Ebene der Argumentation nicht um neue Kompetenzen handelt, die bis vor wenigen Jahren noch nicht erforderlich gewesen wären; dass vollends neue, im Sinne von bis dahin vollkommen irrelevanten Kompetenzen ‚entstehen‘ bzw. bedeutsam werden, ist sicherlich nur in Ausnahmefällen zutreffend. Für die Bewältigung dieser Herausforderungen des sozialen, kulturellen und ökonomischen Wandels ist im engeren Verständnis nicht der Erwerb ‚neuer‘ Fähigkeiten und Fertigkeiten des Einzelnen, sondern eher die Verfügbarkeit *modifizierter* ‚Kompetenzkonstellationen‘ erforderlich.

So verlangen beispielsweise der Abbau bürokratischer Hürden, das verstärkte Denken und Arbeiten in flexiblen, z. T. globalen Netzwerkstrukturen und die damit vielerorts einhergehende Zunahme persönlicher Ermessens- und Verantwortungsspielräume in flacher werdenden Hierarchien verstärkt „[...] abstraktes Denkvermögen, Systemdenken, eine

experimentelle Haltung zur Welt und die Fähigkeit und Bereitschaft zur Zusammenarbeit“ (Heidenreich 2002:12). Kern/Sabel (1994) sprechen in diesem Zusammenhang sogar von einer möglichen Auflösung des Berufsprinzips zu Gunsten einer Art „Kompetenz College“ (ebenda: 617) bei dem es stärker um eine flexible Organisation von Kompetenzkonstellationen geht, als um ein statisches Qualifikationskorpus.

Diese Neuakzentuierung gelingt in einigen Fachbereichen oder –kulturen freilich besser als in anderen – auch weil diese vermeintlich „neuen“ Kompetenzen in einigen Fächern und Fachkulturen von jeher eine größere Rolle gespielt haben (so setzt das Journalismusstudium nicht erst in den letzten Jahren hervorragende Kommunikationsfähigkeiten voraus). In den Ingenieurwissenschaften dominiert jedoch traditionell das Grundlagen- und Fachwissen alle anderen Kompetenzaspekte deutlich (vgl. Kap. 1.1).

Neuakzentuierung von Kompetenzkonstellationen auf der Handlungsebene in Industrie und Wirtschaft hieße:

„Ingenieure werden in diesem Kontext ganz neue Rollen übernehmen müssen: Sie werden als Fachleute arbeiten, aber auch als Moderatoren und z. T. auch über die Unternehmensgrenzen hinaus in Technologiediskursen agieren. Das heißt aber, dass sie ihr klassisches Rollenverständnis [...], also die Reduzierung ihrer Funktion und ihres Selbstverständnisses auf die rein technische Expertenrolle, ablegen müssen“ (Neef 1997: 219).

Doch wer genau, so muss gefragt werden, ist gemeint, wenn im Folgenden von “den Ingenieuren“ oder den „Ingenieurwissenschaftlern“ die Rede ist? Handelt es sich doch hierbei um einen Beruf, der sich in der Alltagswelt in mannigfaltigen Ausprägungen offenbart und in z. T. komplett unterschiedlichen lebensweltlichen Bezügen verankert ist.

Um hier eine praktikable Eingrenzung, auch mit Blick auf den Geltungsbereich dieser Studie, vornehmen zu können, sollen Ingenieurwissenschaftler zunächst als soziale Einheit behandelt und der Gruppenterminus in Anlehnung an Laatz (1979) verwendet werden. Er begreift die Ingenieur- oder Technikwissenschaftler als soziale Einheit, die sich über den Beruf konstituiert.

Die Zugehörigkeit zu dieser Berufsgruppe ist „[...] ein andere gesellschaftliche Gliederungsmomente schneidendes, aus den konkreten beruflichen Anforderungen entspringendes, gemeinsames Moment der sozialen Lage, das zum Ausgangspunkt ähnlich gearteter Bewusstseinsselemente, ins Besondere auch zum Kristallisationspunkt eines Gemeinschaftsbewusstseins werden kann (Laatz 1979:85)“. Das Verständnis einer Art “Gemeinschaftsbewusstsein“ soll dabei ein erster Ausgangspunkt für die folgenden Überlegungen darstellen.

Dieses “Gemeinschaftsbewusstsein“ wird im Rahmen dieser Arbeit den drei Kerndisziplinen, der Elektrotechnik, dem Maschinenbau und dem Bauingenieurwesen zugeschrieben.

Sie werden hier als Träger einer ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur formuliert, da sie alle drei auf ein genuin ingenieurwissenschaftliches, d.h. naturwissenschaftlich-technisches Wissenskorporus, lediglich für variierende Gegenstandsbezüge, rekurren und diese Wissenschaftsmilieus somit einer ähnlichen “Fachlogik“ folgen, von der zu erwarten ist, dass sie sich auch in ähnlichen Kompetenzerwartungen gegenüber ihren Akteuren manifestiert. So ließe sich etwa die Architektur, auf Grund ihrer künstlerisch-gestaltenden Einflüsse in der Perspektive dieser Arbeit, der einer fachkulturellen, eben nicht unter dem Begriff der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur subsumieren.

Gleiches attestiert auch Multrus (2005)² in den Befunden einer umfassenden, nach “Kulturhomogenität“ fragenden Studie über Hochschulfächer, wenn er naturwissenschaftliche Fächer wie Mathematik, Physik, Chemie der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur zuordnet und Fächer wie Architektur oder Agrarwissenschaften als “ingenieurnah“ betitelt, auch wenn diese Absolventen, ebenso wie die der Kerndisziplinen, ihr Studium (traditionell) als Diplom-Ingenieur vollenden.

Die skizzierten gesamtgesellschaftlichen Wandlungstendenzen mit ihren Konsequenzen für die, wie oben definierte, ingenieurwissenschaftliche Erwerbs- und Berufssphäre erfordern somit auch ein modifiziertes Verständnis der Anforderungsprofile der am Arbeitsprozess beteiligten Instanzen und Personen.

² http://www.uni-konstanz.de/soziologie/aghoc/publikationen/PublikatBerichte/Hef45_IdentifizierungFachkulturen.pdf eingesehen am 17.3.2007

Sicher war es für einen Ingenieur schon immer vorteilhaft, über gute kommunikative Fertigkeiten zu verfügen und so – neben fachlicher Leistung – beispielsweise eine konstruktiv gestaltete Mitarbeiterführung zu realisieren, positive Ergebnisse in der Zusammenarbeit mit ausländischen Kooperationspartnern oder allgemein im Bereich der Teamarbeit zu erzielen.

Was aber in der Tat eine neue Qualität annimmt, ist das allgemeine Verständnis von der *Relevanz* dieser Kompetenzaspekte und die an diese Erkenntnis geknüpften und zunehmend konkret formulierten *Anforderungen* an das außerfachliche Kompetenzniveau des heutigen und zukünftigen Ingenieurnachwuchses: Stand bisher das fachbezogene, technisch-funktional geartete Wissenskorporus im Zentrum des technikwissenschaftlichen Ausbildungsprofils, so formiert sich aus den Konsequenzen von veränderten Arbeitsstrukturen durch Globalisierung und Technisierung eine notwendige Öffnung für die Vermittlung eines außerfachlich-universellen Kompetenzsets und die Schulung eines reflexiven Umgangs mit Phänomenen der ingenieurwissenschaftlichen Arbeitswelt. Wir haben es zwar nicht mit einer grundlegenden Neuordnung der Kompetenzanforderungen zu tun – freilich bildet auch weiterhin und unstrittig das technisch-funktionale Wissen den Kern der Fähigkeiten und Fertigkeiten – jedoch finden sich zahlreiche Hinweise für eine Akzentverschiebung hin zu mehr nicht-technischem Wissen und Fertigkeiten. Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass diese Akzentverschiebung zunächst vorrangig auf der Nachfrageseite wahrgenommen bzw. von ihr eingefordert wird. Wirtschaft und Gesellschaft erwarten neben ingenieurwissenschaftlichem Technik- und Grundlagenwissen verstärkt so genannte Softskills oder außerfachliche Kompetenzen von dem in den Arbeitsmarkt einmündenden Nachwuchs.

So heißt es beispielsweise in einem Positionspapier des Zentralverbandes Elektrotechnik und Elektroindustrie e. V.³ zur ingenieurwissenschaftlichen Hochschulbildung sehr selbstverständlich:

„Die Vermittlung der Qualifikationen und die Deckung des Bedarfs des Arbeitsmarktes an qualifizierten Ingenieuren ist Aufgabe der Hochschulen – der Universitäten ebenso wie der Fachhochschulen. Sie müssen ihre Angebote und Leistungen am Bedarf und an den Veränderungen der modernen Gesellschaft und der Arbeitswelt ausrichten.“

³ www.zvei.de, eingesehen am 8.03. 2006

Freilich ist die Diskussion darüber, inwiefern es zur Aufgabe der Hochschulen gehört, sich am Bedarf der Wirtschaft zu orientieren, berechtigt und wünschenswert. Anders als Wirtschaft und Berufsverbände befürchten Kritiker seit Langem die Einschränkung von Studieninhalten und Elementen der hochschulischen Persönlichkeitsbildung durch die Unterwerfung der Maxime der Freiheit von Lehre und Forschung unter ökonomische Verwertungsinteressen. Im Rahmen dieser Arbeit soll jedoch – gerade vor dem Hintergrund des aktuell stark diskutierten drohenden Nachwuchsmangels in den kommenden Jahren und Dekaden – von der Prämisse ausgegangen werden, dass das ingenieurwissenschaftliche Hochschulstudium im Sinne einer beruflichen Ausbildung bis zu einem gewissen Grad den Erfordernissen der Arbeits- und Erwerbssphäre entsprechen sollte.

Die Gültigkeit dieser Annahme vorausgesetzt, steht die hochschulische Ingenieurausbildung gegenwärtig ebenso vor der Herausforderung, ihre Absolventen im genannten Sinne auf die erfolgreiche Bewältigung dieser gewandelten Anforderungen von Industrie und Wirtschaft vorzubereiten, wie Bildungsziele zu formulieren, die sie befähigen, in einen gesellschaftlichen Diskurs mit einer gegenüber dem Nutzen und Schaden technischer Innovationen kritischer werdenden Gesellschaft treten zu können.

Für die traditionelle ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre bedeutet dies die Relativierung des vorrangig Fach- und Methodenkompetenz betonenden Lehrhabitus hin zur weit stärker als bisher beachteten, umfassenden und auf die Gesamtpersönlichkeit bezogenen Wissens- und Kompetenzvermittlung. Denn mit dem Postulat der Wissens- und Informationsgesellschaft steht ein zunehmend ganzheitliches Verständnis von Wissen und Kompetenz im Zentrum des Interesses, das für die Anforderungsprofile vor Allem im höherqualifizierten Beschäftigungssektor die Entwicklung der *Gesamtpersönlichkeit* ins Blickfeld rückt.

Mit Blick auf die Umsetzung solcher, stärker auf die Persönlichkeit gerichteten Maximen, stellt sich nun die Frage, in welcher Weise die Bildungsinstanz Hochschule adäquat auf diese gesellschaftlichen Strömungen und postulierten Forderungen reagiert.

Während die Berufssphäre offensichtlich in vielen Bereichen bereits auf diese Entwicklungstrends eingeht und dem ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchs mehr und mehr

außerfachliche Kompetenzen im Sinne von ‚employability‘ abverlangt, scheinen sich die Bemühungen zur außerfachlichen Kompetenzvermittlung in der ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehre nur langsam zu etablieren. Sensibilität für die Notwendigkeit von Entwicklung und Training außerfachlicher Kompetenzen wird in Form von Seminarangeboten noch stärker von Berufsverbänden wie dem VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informatik e. V.)⁴ und dem VDI (Verein Deutscher Ingenieure)⁵ als von den Bildungsinstitutionen selbst gezeigt. Die Verbände selbst monieren, dass die Beseitigung etwaiger nicht-fachlicher „Kompetenzdefizite“ von Hochschulabsolventen damit in weiten Teilen von der Hochschule in den Berufs- und Weiterbildungssektor verlagert werde.

Der bis auf wenige Ausnahmen eher „stiefmütterliche“ Umgang mit der Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen in der ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehre wirft, angesichts der Notwendigkeit einer anforderungsadäquaten Studienstruktur und des Wissens um die Relevanz der Kompetenzthematik dabei, Fragen auf.

Geben doch gewachsene Traditionen der ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehre Anlass zur Annahme, dass innerhalb der Hochschulen gemeinhin davon ausgegangen wird, mit der Ergänzung fachwissensbetonender Curricula um Elemente außerfachlicher Kompetenzvermittlung und –förderung allein alle Bedarfe der Berufssphäre hinreichend bedienen zu können, ohne von alten Lehrkonzepten grundlegend abweichen zu müssen und Veränderungen nur punktuell zu verarbeiten. Beachtet man jedoch die Komplexität der Kompetenzthematik so bleibt fraglich, ob mit einer punktuellen Ergänzung der in den Ingenieurwissenschaften stark betonten Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz um einzelne Aspekte außerfachlicher Kompetenzen einer ganzheitlichen und bedarfsgerechten Bildung Genüge getan werden kann.

Einiges spricht dafür, dass die Relevanz außerfachlicher Kompetenzen bisher nicht hinreichend Eingang in das traditionelle berufsbezogene Selbstverständnis der Technikwissenschaften gefunden hat. In zahlreichen sozialwissenschaftlichen Studien (vgl. Kap. 1.1) wird auf diese Problematik hingewiesen und zur „Abhilfe“ dieses Umstands ein stärker reflexives und gesellschaftsbezogenes Verständnis von Technik und ihrer Vermittlung gefordert. Ein solches Grundverständnis möge dann, gleichsam *neben* der pragmatisch-

⁴ vgl. z.B. <http://www.vde.com/vde/> eingesehen am 02.04.2006

⁵ vgl. z. B. <http://www.vdi.com> eingesehen am 02.04.2006

funktional wirkenden Handlungsrationalt t, identitätsstiftend und sozialisatorisch Einfluss auf die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur selbst nehmen und soll quasi als dem Fachwissen gleichrangiges Element des Professionalisierungsprozesses bewertet werden.

Die Frage, welcher Stellenwert der Vermittlung und Förderung  u erfachlicher Kompetenzen in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre tatsächlich zukommen sollte, ist bis heute nicht abschließend geklärt und nach wie vor ein zentraler Aspekt beispielsweise in der Diskussion um die Neuordnung der Curricula im Zuge der Umstellung auf die konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge. Und auch wenn die Gleichrangigkeit mit Fach- und Methodenwissen eher illusorisch und je nach Standpunkt mehr oder weniger wünschenswert erscheint, ist eines weitgehend unstrittig:

Trotz umfassender Bemühungen von Wirtschaft und Berufsverbänden und sozialwissenschaftlicher Handreichungen scheinen Empfehlungen, die eine stärkere Betonung nichtfachlicher, nicht-technischer Kompetenzen bewirken sollen, den traditionellen Denkkonstrukten sowie den damit verbundenen lebensweltlichen Selbstkonzepten von Lehrenden und Studierenden in den Ingenieurwissenschaften diametral entgegenzulaufen. Somit bleibt es bei einem weit verbreiteten Verharren auf dem status quo der inhaltlichen Schwerpunktsetzung in traditionellen Curricula.

Dementsprechend ist zu befürchten, dass die singuläre Ergänzung/Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Lehre um  u erfachliche Elemente den wissenschaftlichen Nachwuchs künftig nicht in hinreichendem Maße auf die Anforderungen der Erwerbssphäre vorbereiten kann, weil die sozialisatorisch präformierten (pragmatisch-funktional geprägten), handlungsleitenden und lebensweltlich wirkenden Selbstbilder so nicht angetastet werden: Ein Umstand, der problematisierungsw rdig erscheint.

1.1 Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen als Forschungsgegenstand

Einleitend wurden bereits einige grundsätzliche Vorannahmen zur ingenieurwissenschaftlichen Lehre angedeutet. Daran muss sich zunächst die Frage anschließen: Woher wissen wir, welchen Stellenwert  u erfachliche Kompetenzen in der ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehre einnehmen? Und werden eventuell  ,fehlende  Fähigkeiten überhaupt als Defizit erfahren? Denkbar wäre immerhin, dass der technisch und fachlich ver-

sierte Ingenieur diese von der Erwerbssphäre monierten Qualifikationsdefizite überhaupt nicht als solche empfindet.

Zahlreiche - quantitative – Untersuchungen zum Studium der Ingenieurwissenschaften beschäftigen sich mit unterschiedlichsten Aspekten dieser Fachdisziplin. Sie befassen sich insbesondere mit ihrer gesellschaftlichen Vernetzung und den damit einhergehenden unterschiedlichen Problemlagen, wie z. B. Fragen zur Attraktivität der technikwissenschaftlichen Studiengänge sowie den daraus resultierenden Konsequenzen für das Industrie- und Wirtschaftsgefüge. Ebenso stehen Fragen zu schwankenden Studierendenzahlen, zu geschlechterspezifischen Präferenzen in der Wahl technikwissenschaftlicher Studienfächer und nicht zuletzt Fragen nach dem Kompetenzniveau von Studienabsolventen im Mittelpunkt sozialwissenschaftlicher Betrachtungen.

Letztere fußen zumeist auf der Grundlage eines in den Dimensionen Erwerb, Konnotation und Transfer nur schwer zu bestimmenden und in der Literatur uneinheitlich behandelten Kompetenzbegriffs. Zumeist explizieren sie eine Beschreibung von Verteilungen vorhandener Kompetenzen und resümieren mit Ist/Soll-Vergleichen zwischen vorhandenem Potenzial der Absolventen mit den Anforderungen der modernen Globalgesellschaft.

Die exemplarische Betrachtung von Studien zu Ist/Soll-Vergleichen für die Berufsgruppe der Ingenieurwissenschaftler zeigt, dass, im Vergleich zu Hochschulabsolventen anderer Disziplinen, diese Berufsgruppe nach Absolvierung des Studiums Unausgewogenheit in dem vermittelten Kompetenzprofil in einem Maße moniert, wie dies sonst keine andere Berufsgruppe tut. So kommt beispielsweise eine Studie zur innovativen Ingenieurausbildung zu dem Ergebnis, dass nach eigener Einschätzung der Befragten die Defizite nicht im Erlernen von Fachkompetenz liegen, sondern insbesondere in dem Bereich außerfachlicher Kompetenz zu finden sind (vgl. Minks/ Heine/Lewin 1998). Ein Befund, der die im vorherigen Abschnitt entfalteten Annahmen – dass die ingenieurwissenschaftliche Lehre die Vermittlung nicht-technischer Inhalte nicht hinreichend betonen könnte, obwohl die Erwerbssphäre diese Kompetenzen beruflichen Neueinsteigern abverlange – zu bestätigen scheint.

Einschränkend anzumerken ist an dieser Stelle, dass Kompetenzprofile von Hochschulabsolventen generell und mit Geltung für alle fachwissenschaftlichen Provenienzen nur

schwer bestimmbar sind. Zudem sollte nochmals verdeutlicht werden, dass die einleitend ausführlich dargelegten gesamtgesellschaftlichen Wandlungstendenzen der letzten Jahrzehnte letztendlich *alle Hochschulabsolventen* vor die Herausforderung, über ein anforderungsadäquates und den Anforderungen der Wissens- und Informationsgesellschaft entsprechendes Kompetenzprofil zu verfügen, stellen. Jedoch stellt sich diese Problematik aus Gründen der besonderen Verknüpfung mit gesellschaftlichen Wohlstand dieses Wissenschaftsmilieus einerseits (was derzeit an der Diskussion um Konsequenzen wegen drohendem Fachkräftemangel simpel zu illustrieren ist), und Befunden zu ihrer Kompetenzausstattung andererseits, als besonders problematisierungswürdig dar.

Es kann und soll also *expressis verbis* nicht von einer normativ gefärbten *Defizithese*, bezogen auf die Kompetenzvermittlungspraxis im ingenieurwissenschaftlichen Wissenschaftsmilieu, ausgegangen werden, sondern es soll den Indizien für eine sozialwissenschaftlich diagnostizierte, mögliche „Fehlentwicklung“ hinsichtlich anforderungsadäquater Kompetenzprofile nachgegangen werden. Eine Diskussion, wie sie sich prinzipiell – und freilich in anderen Konstellationen mit anderen Schwerpunkten – bezogen auf andere Wissenschaftsmilieus ebenso führen ließe.

Hieran könnte sich der Gedanke anschließen, eine Vergleichsgruppe z.B. kulturwissenschaftlicher Prägung hinzuzuziehen, um an Hand verschiedenartig geprägter berufsbezogener Selbstverständnisse unterschiedliche Kompetenzpräferenzen herauszuarbeiten, die dann vergleichend im Licht des Für und Wider künftiger (Kompetenz-)Erfordernisse diskutiert werden könnten. Dies wäre interessant und an die thematische Schwerpunktsetzung dieser Arbeit sehr gut adaptierbar, aber in der gewählten Perspektive letztlich weder erforderlich noch angemessen.

Es soll nicht dokumentiert werden, dass sich aus prägenden Einflüssen unterschiedlicher Wissenschaftsmilieus auch verschiedenartige Kompetenzcluster herleiten lassen und sich diese prägenden Einflüsse auch verschiedenartig im berufsbezogenen Selbstverständnis der Milieuangehörigen manifestieren. Fragen, welche die Fachkulturforschung – zwar nicht bezogen auf Kompetenzerwartungen – jedoch in mannigfaltiger *Couleur* bereits hinreichend beantwortet hat (vgl. Kap. 4.4.2, 4.4.3) und deren Beantwortung, als sozialer Tatbestand, als Allgemeinplatz bewertet werden kann.

In dieser Arbeit geht es um das (qualitative) Nachspüren von milieuinhärenten Wahrnehmungs-, Selbstwahrnehmungs-, Bewertungs- und Handlungsmustern, um die Gestalt eines genuin ingenieurwissenschaftlich berufsbezogenen Selbst- bzw. Kompetenzverständnisses und seiner Tradierungsmechanismen. Das Ansinnen nach Ermittlung tiefscharfer Erkenntnisse bezüglich der Architektur dieses Phänomens benötigt zur Legitimation seiner Befunde keine Validierung durch eine andere Bezugsgruppe. Es zielt auf die filigrane Analyse dieses sozialen Phänomens, auf dessen Wechselwirkung mit anderen sozialen Sphären und artikuliert Schlussfolgerungen, die sowohl von grundlagenorientierender als auch handlungsorientierender Relevanz sind.

In dieser Arbeit wird zur Diskussion gestellt, dass sich in den Ingenieurwissenschaften, so markant wie bei keiner anderen Fachdisziplin, Diskrepanzen zwischen den einzelnen Kompetenzausprägungen bekunden lassen (vgl. Minks/Schaeper 2002).

Eine repräsentative Längsschnittstudie, in der Hochschulabsolventen eineinhalb und fünf Jahre nach dem Examen zur ersten Phase der Erwerbstätigkeit befragt wurden, führt beispielsweise zu folgendem Ergebnis: „Die Sozialkompetenzen [...] bilden in der Selbsteinschätzung der Befragten [Ingenieure, Anm. d. V.] den größten Problembereich, allen Aspekten voran die Fähigkeit, Verantwortung zu übernehmen sowie die Palette der verschiedenen Merkmale, die hohe kommunikative Kompetenz voraussetzen“ (Minks 2004: 36).

Ähnlich lautend zeigt eine Analyse von Zielvorgaben in Studien- und Prüfungsordnungen für Maschinenbaustudiengänge an 25 Hochschulen, in recht zugespitzter Art und Weise, dass die Schulung von Fach- und Methodenwissen zu Ungunsten außerfachlicher Kompetenzen wie z. B. Kooperationsfähigkeit mit Abstand die Studienziele beherrscht (vgl. Fislake 1999):

„Die Studien- und Prüfungsordnungen sind in einer inhaltlichen Tradition verhaftet, die sich mit der Historie der fachimmanenten Denkweise [...] begründen lässt [...]. Verstärkt durch die Missachtung des eigentlichen gesellschaftlichen Bildungsauftrags, der Missachtung des Paradigmenwechsels und des dadurch noch vorhandenen engen Verständnisses des Faches [...] führt die beschriebene Vorgehensweise zur Reproduktion und Festigung

des vorherrschenden inhaltlichen und beruflichen Paradigmas in den Ingenieurwissenschaften“ (ebenda: 430).

Ähnliche Befunde liefert eine Studie des VDE über ingenieurwissenschaftliche Berufseinsteiger, die mehrheitlich hinsichtlich der fachlichen Kompetenzvermittlung an der Hochschule zufrieden sind, jedoch Kompetenzen wie Arbeitstechniken/Teamwork, Kommunikation/Präsentation, Verhandlung und Personalführung von den Bildungsinstitutionen nur als fragmentarisch vermittelt einschätzen (vgl. VDE 2003)⁶.

Auch in zahlreichen Broschüren, Flyern oder sonstigem Informationsmaterial von ingenieurwissenschaftlichen Berufsverbänden (z. B. VDE, VDI, ZVEI) werden Defizite im Bereich außerfachlicher Kompetenzen immer wieder thematisiert. Dabei wird die Notwendigkeit ihrer Verfügbarkeit für die Berufspraxis betont und Seminarangebote, die – bewusst scharf formuliert – dem Ausgleich der von der Hochschule zu verantwortenden Kompetenzdefizite dienen sollen, ins Besondere für Berufseinsteiger gemacht.

Zusammenfassend betrachtet polarisieren also die Resultate der hochschulischen ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzvermittlung nach Aussage unterschiedlicher Studien zwischen sehr gut vermittelten Fach- und Methodenkenntnissen und minder vermittelten außerfachlichen Kompetenzen. Insgesamt deuten die Befunde unterschiedlicher Studien auf eine „Schieflage“ im Sinne einer *Überbetonung* fachlicher Kompetenzen in der Präferenzordnung ingenieurwissenschaftlichen Vermittlungsbemühens hin.

Was aber könnten die Bedingungsfaktoren dieses sich in unterschiedlichen Befundlagen zeigenden Phänomens sein?

In der Auseinandersetzung mit dieser Frage wird in der Literatur vor Allem (vgl. z.B. Fislaske 1999) die fachimmanente, traditionsbezogene Denkweise der Professionsangehörigen als wesentliches Begründungsmerkmal für die vorherrschende Zielorientierung ins Feld geführt, Studierende (nahezu ausschließlich) zu technischen Experten auszubilden.

⁶ Verein Deutscher Elektroingenieure (VDE): „Young Professionals Studie“

URL: <http://www.elektroniknet.de/arbeitsmarkt/berufswelt/2003/0008/>, eingesehen am 20.07.2005.

Dieser Aspekt soll auch ein theoretischer Ausgangspunkt dieser Arbeit sein, die sich in einer Weise mit der Thematik auseinander setzt, die den gängigen status quo der gegenwärtigen Kompetenzdiskussion zu überwinden versucht. So soll eben weder der statisch kommunizierten und allorts geforderten Verfügbarkeit bestimmter (außerfachlicher) Kompetenzfacetten das Wort geredet werden, noch eine Lanze für „Pädagogisierung“ technikwissenschaftlicher Fachkultur gebrochen werden.

Gerade letzterer Aspekt soll durch die Identifizierung und eben *Berücksichtigung* des historisch gewachsenen und institutionell aus sich heraus geformten Fachhabitus in den Ingenieurwissenschaften überwunden werden. Nicht zuletzt durch ein gewisses Maß an Relativierung von Forderungen einerseits und Befundlagen andererseits soll für die Suche nach Adaptionmöglichkeiten an diesen spezifisch gearteten Kompetenzhabitus eine Position bezogen werden, die sehr wohl problemsensitiv ist, jedoch nicht versucht, ingenieurwissenschaftliche Fachkultur für unversell-reflexive Kompetenzelemente „aufzubrechen“. Vielmehr soll ein Prozess der optimierten (Kultur-) Verständigung und Vermittlung initiiert werden, damit zum Einen pädagogisch professionelle Vermittler von kulturwissenschaftlich orientierten Kompetenzangeboten mehr Einsicht in die „Natur“ ihrer Klientel bekommen, zum Anderen auch Angehörige des ingenieurwissenschaftlichen Wissenschaftsmilieus sich hinsichtlich dieser Thematik nicht in der Defensive verortet sehen, wie es der herkömmliche Umgang mit dieser sensiblen Problematik provoziert.

1.2 Ziel der Arbeit

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass mit einem Festhalten der hochschulischen Akteure am traditionellen Lehrhabitus bzw. einer scheinbar eher zögerlichen und nur partiellen Öffnung für die Vermittlung außerfachlicher Kompetenzinhalte der hochschulische Bildungsauftrag in den Ingenieurwissenschaften, sprich, die Vermittlung von ‚Berufsfähigkeit‘ Gefahr läuft, künftig nicht hinreichend und angemessen erfüllt werden zu können. Denn es ist zu erwarten, dass sich „[...] die Anforderungen in Relation zur Modernität der Arbeitskultur erhöhen“ (Minks 2004: 38) werden, denn es erscheint „[...] plausibel, dass moderne Arbeitskulturen die Zukunft der Arbeit hoch qualifizierter technischer Fachkräfte bestimmen werden“ (ebenda).

Da Studien, die sich mit der in Kapitel 1.1 aufgespannten kulturellen Ebene der hochschulsozialisatorisch induzierten Einflüsse und Bedingungen des Kompetenzerwerbs in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre befassen, bisher ein Forschungsdesiderat darstellen, soll die vorliegende Arbeit also eine Analyse des ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzhabitus leisten. Sie soll Passungsprobleme und Blockaden identifizieren, die einer ausgewogene(re)n Kompetenzvermittlung zu wider laufen, aber auch Anknüpfungspunkte für neu zu beschreitende Wege sowohl in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre selber, als auch in den additiv gearteten, pädagogischen Kompetenzvermittlungsbemühen im Weiterbildungssektor aufzeigen.

Zielstellung der vorliegenden Arbeit ist es deshalb im Einzelnen, die historisch gewachsenen und – wie zu zeigen sein wird – traditionellen Denkmustern verhafteten, normativen Markern gleichenden, fachkulturellen Einflussesequenzen in den Technikwissenschaften in ihrer Wirkung für ein spezifisches Kompetenzverständnis zu untersuchen und herauszuarbeiten, und zu erheben, ob bzw. in wie fern sich Blockaden, Hemmnisse oder gar Schließungen gegenüber außerfachlichen Kompetenzinhalten in dem berufsbezogenen Selbstverständnis der Fachvertreter aufspüren und thematisieren lassen. Anders gewendet, soll nach Öffnungen für Anschlussmöglichkeiten dieser Art stärker universell-reflexiven als pragmatisch-funktionalen Kompetenzfacetten im technikwissenschaftlich geprägten, berufsbezogenen Selbstverständnis gesucht werden, um zunächst

a) *grundlagenorientiert* mit diesen Erkenntnissen geltende Kompetenzverständnisse in den Technikwissenschaften zu erhellen und damit zur weiteren Spezifizierung dieses Ausschnitts sozialwissenschaftlicher Kompetenzforschung beizutragen.

Diese Arbeit leistet eine Analyse des professionellen Habitus bzw. Fachhabitus in den Ingenieurwissenschaften, die auf Grund des Einbezugs sozialisatorisch induzierter Einflussesequenzen, anders als in einer quantitativen Vorgehensweise, der *direkten* Wahrnehmung und (Selbst)Verortung der Professionsangehörigen mit ihren spezifischen Denkstilen, Sinnhorizonten und latenten Strukturen Rechnung trägt.

Damit überwindet sie methodische Grenzen quantitativer Studien (vgl. Kap. 1.1), und stellt eine bis dato noch nicht realisierte Explikation des Kompetenzbegriffs in den Ingenieurwissenschaften zur Verfügung, die für weitere Studien quantitativer und qualitativer Art fruchtbar gemacht werden kann.

Gleichzeitig stellt diese Studie damit einen Beitrag zur soziologischen Fachkulturforschung dar, „[...] die davon ausgeht, dass die Kulturen der Fächer verschieden sind, sich diese Verschiedenheit in Wahrnehmungs-, Denk-, Wertungs-, und Handlungsmustern von Studierenden ausdrückt, und sich somit Sozialisation an der Hochschule nicht auf kognitive Prozesse der Wissensvermittlung und des Wissenserwerbs beschränken lässt“ (Engler 1993: 241).

In diesem Sinne setzt sich diese Arbeit mit dem normen- und wertorientierten Denken und Handeln eines spezifischen Wissenschaftsmilieus auseinander und gibt Aufschluss über Zusammenhänge zwischen der fachgenuinen Sozialisationsumwelt Hochschule und den darin handelnden Akteuren.

Über diesen theoretischen Mehrwert hinaus bietet sie jedoch im Wesentlichen pragmatische Verwertbarkeit, denn sie verfasst im Zusammenhang mit der angespannten Problematik,

b) *handlungsorientierende* Erkenntnisse, da sie mit der Identifizierung von sowohl Schließungsmomenten als auch Anknüpfungspunkten fachkulturelle Eigenheiten offenlegt, die als eine derart systematisch gewonnene Basis für einen „Kulturvermittlungsprozess“ dienstbar gemacht werden können.

Sowohl interessierten Professionsangehörigen selbst, als auch ins Besondere Tätigen in hochschuldidaktischen Weiterbildungsabteilungen, können vor diesem Hintergrund gesammelte Erkenntnisse über Randbedingungen pädagogischen Kompetenzvermittlungsbemühens hilfreich bei der Gestaltung effektiver Angebote sein. Auch außerhochschulischen Institutionen im Erwerbs- und Weiterbildungssektor bieten die hier explizierten Befunde die Möglichkeit, Weiterbildungsangebote optimiert zu konzipieren und vor Allem *passgenauer zu kommunizieren*. Weiterbildungsangebote können vor Allem dann verbessert werden, wenn

den Anbietern bzw. Weiterbildnern klar ist, welche Anforderungen und Blockaden erwartbar und welche Anschlussmöglichkeiten nutzbar sind.

Außerdem bleibt diese Arbeit

c) anschlussfähig für weitere Studien, die einen *Bezugsgruppenvergleich* mit anderen Wissenschaftsmilieus in den Fokus der Betrachtung rücken. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf den Ingenieurwissenschaften; die Befunde können als Referenzpunkte für den Vergleich mit anderen Fachgruppen genutzt bzw. im Diskussionsprozess der Fachkulturforschung zu andern Gruppen in Bezug gesetzt werden.

Da es eben – so zeigen es Befunde von Untersuchungen zu Kompetenzprofilen von Ingenieurwissenschaftlern – offensichtlich nicht ausreicht, (additive) Angebote zur Kompetenzvermittlung anzubieten und den Kompetenzhabitus der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur dabei außer Acht zu lassen, ist es ein wesentliches Ziel dieser Arbeit, ein vermittelndes Verständnis für die kulturellen Besonderheiten dieses Wissenschaftsmilieus zu generieren.

Zusammengefasst liegt der Untersuchung somit folgender forschungsleitender Fragenkomplex zu Grunde:

1. Wie lässt sich die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur charakterisieren, und welche Einflüsse auf Selbstbilder und Selbstkonzepte der Professionsangehörigen lassen sich in Zusammenschau mit der Genese des Technikbegriffs und gängigen Vorstellungen von Technik als Leitbild als wesentliche Merkmale traditioneller Denkmuster explizieren?
2. Wie manifestieren sich diese Selbstbilder, Selbstkonzepte und latenten Sinnstrukturen in den Kompetenzerwartungen der Lehrenden, und welcher Rationalität folgen sie? Wie präformieren sie Selbstwirksamkeitserwartungen hinsichtlich Kompetenzclustern und wie reproduzieren sich diese?
3. Gibt es Berührungspunkte zwischen der vorwiegend pragmatisch-funktionalen Sinnstruktur einer naturwissenschaftlich-technischen Lebenswelt und universell-

selbstreflexiven Sinnstrukturen, wie sie die Verfügbarkeit außerfachlicher Kompetenzen impliziert? Kann nach Exploration und Analyse der genannten Aspekte davon ausgegangen werden, dass die fachkulturell durchsetzte Weltwahrnehmung in den Ingenieurwissenschaften Anknüpfungsmöglichkeiten für einen Prozess der Kulturvermittlung bietet, so dass die Selbstverortung Professionsangehöriger dem außerfachlichen Kompetenzerwerb tiefgreifend zuträglich wird, dieser in der hochschulischen Lehre zunehmende Priorität gewinnt und so dem modifizierten Anforderungsprofil an den ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchs nachgekommen werden kann? An welcher Stelle und auf welche Weise könnten Passungsprobleme möglicher divergierender Rationalitäten überwunden werden?

1.3 Konzeption und Aufbau der Arbeit

Einleitend wird zunächst der Kompetenzbegriff in seiner sprachlichen Auslegung und seinem konzeptionellen Facettenreichtum dargelegt, um ein dezidiertes begriffliches Verständnis der behandelten Thematik vorzuschalten und die spezifische Begriffsverwendung im Rahmen dieser Arbeit abzustecken.

Im Anschluss daran wird erläutert, wie sich hochschulbezogene, ins Besondere ingenieurwissenschaftliche, Kompetenzprofile darstellen und als welche Art kulturbezogener Handlungsrationalität sie beschrieben werden können. Die Notwendigkeit, Kompetenzfacetten in Rationalitäten zu kommunizieren verweist auf die qualitativ orientierte Anlage dieser Arbeit, geht es doch um das Entbergen und Entschlüsseln fachbezogener Sinnhorizonte und Sinnbezüge, die folglich in Verknüpfungen und Dialektiken zu verorten sind und nicht in nominal definierten Begrifflichkeiten gefasst werden können.

Anschließend findet die Analyse der, lebensweltlichen Einflussesequenzen statt, von denen ausgegangen werden kann, dass sie ein spezifisches Kompetenzverständnis in den Ingenieurwissenschaften konstituieren:

Erstens auf der Dimension des Einflusses zentraler Sinnbezüge und zweitens auf der Dimension struktureller Prämissen. Dabei ist die kulturtheoretische Perspektive elementar:

1. Kompetenzvermittlung wird in dieser Arbeit als eine kulturelle Praxis verstanden. Demnach wird der Kulturbegriff als übergeordneter Relevanzbereich für die Kompetenzvermittlungspraxis in den Ingenieurwissenschaften gekennzeichnet und auf eine fachkulturtheoretische Perspektive verengt.

Als heuristisches Instrument wird dazu das Lebensstil- und Kapitalkonzept von Pierre Bourdieu eingeführt und das sich daraus konstituierende Habituskonzept aufgespannt. Bourdieu, der zu den einflussreichsten Sozialwissenschaftlern der letzten Jahre gezählt werden kann, bietet mit diesem Konzept eine Perspektive an, die es ermöglicht, zwischen strukturellen Lebensbedingungen und individuellen Dispositionen von Akteuren, so auch Fachkulturen, in sozialen Feldern zu vermitteln und eben auch zu differenzieren.

Mit der Bourdieuschen Kapitaltrias von ökonomischem, sozialem und kulturellem Kapital ist es möglich, Alltags-, Lebensstil- und Lehrstilpraxen von Fachkulturen im strukturellen Kontext zu beschreiben. Diese Differenzierungskategorien ermöglichen es, die Charakteristika ingenieurwissenschaftlicher Fachkultur analytisch zu erfassen und systematisch herauszuarbeiten und so für die Fragestellung dieser Arbeit wesentliche Aspekte, eines ingenieurwissenschaftlichen Fachhabitus zu entwerfen.

Dazu werden die Kapitalarten auf die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur bezogen und Ausprägungen zentraler Sinnbezüge sowie Wirkkraft struktureller Prämissen herausgearbeitet. In diesem Verständnis handelt es sich bei dieser Arbeit nicht um eine Quantifizierung von Kapitalteilhaben zur Ermittlung eines Kapitalvolumens, sondern die Kapitalarten sollen vielmehr fruchtbar gemacht werden, um Denkstile, Werthaltungen und Praxen im Licht struktureller Verflechtungen verschiedener Bezugsfelder bzw. ihrer Semantiken zu spezifizieren.

Wesentliche Aufmerksamkeit wird dabei der historischen Genese des modernen Technikbegriffs und der Herleitung der damit verbundenen Technik- bzw. Lehr- und Lernleitbilder geschenkt.

Ziel ist es also, aus diesen Binnenbezügen ein Konstrukt eines fachkulturbezogenen Habitus zu entwerfen und diesen zu spezifischen Kompetenzaffinitäten in Beziehung zu setzen. Das bedeutet genauer:

2. Das Bourdieu'sche Lebensstil- und Kapitalkonzept artikuliert einen spezifischen Habitus aus der Verflechtung von strukturellen Prämissen und dem Individuum. Es betont dabei die Wirkkraft der strukturellen Begebenheiten in den Dispositionen der Individuen. Für die Analyse eines spezifischen fachkulturellen Kompetenzverständnisses gilt es also, sich einerseits mit diesen fachhabituskonstituierenden Prämissen zu befassen, andererseits jedoch auch die individuellen Verarbeitungsmodi des Individuums zu würdigen. Deshalb wird der Betonung von einstellungs-, wertungs- und praxenkonstituierenden Strukturen ergänzend Aspekte des individuellen Perzipieren von Lebenswelt bzw. von lebensweltbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen zur Seite gestellt, um eben auch dieser individuellen Komponente der Fachhabitusgenese bzw. der Kompetenzgenese Rechnung zu tragen.

Freilich handelt es sich hierbei nur um eine Verschiebung der Akzente bei der Betonung der einen oder der anderen Dimension in der Perspektive. Als Allgemeinplatz kann gelten, dass weder Strukturen vollständig das Denken, Handeln und Fühlen der Akteure determinieren noch vice versa.

Ziel ist es jedoch auf dieser Dimension das, was Bourdieu als „individuellen Gestaltungsfreiraum“ im strukturell präformierten Fachhabitus beschreibt, mit Blick auf das Kompetenzverständnis ebenso in den Fokus der Betrachtung zu ziehen, um auch individuellen Modi bei der habituellen Ausformung von Geschmäckern, Bewertungen und Präferenzen Rechnung tragen zu können.

3. Eine dritte Ebene der Analyse ist die Reproduktion dieses ingenieurwissenschaftlichen Fachhabitus bzw. die Tradierung eines spezifischen Kompetenzverständnisses, kurz: die hochschulische Kompetenzvermittlungspraxis in den Ingenieurwissenschaften.

Da letztlich Kompetenzerwartungen über die „Schnittstelle“ der Sozialisation, hier verstanden als Tradierung normativer Paradigmen und Grund- und Werthaltungen im Kompetenzverständnis, Eingang in lebensweltliche Bezüge nehmen, soll dem Sozialisationsbegriff im Rahmen dieser Arbeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Eine explizite Unterscheidung zwischen Erwerb und Vermittlung wird dabei als vernachlässigbar betrachtet, da Lehrende als Träger des spezifisch berufsbiografisch geprägten Kompetenzverständnisses ebenfalls, im Zuge ihrer eigenen fachkulturellen Sozialisation in der Rolle der Adressaten, ein spezifisch normativ aufgeladenes Fachverständnis internalisierten.

Auf dieser Dimension der Analyse wird also die Tradierung bzw. Reproduktion fachkulturellen Selbstverständnisses erörtert und dabei ins Besondere auf den Aspekt des Transfers eines "Weltverständnisses" abgehoben.

Im empirischen Teil werden schließlich die theoretische Auseinandersetzung bzw. der Entwurf eines ingenieurwissenschaftlichen Habituskonstrukts, mit den lebensweltlichen Ausprägungen konfrontiert, und damit in der empirisch abbildbaren Weltwahrnehmung der Fachvertreter untersucht, überprüft und ausdifferenziert.

Mit Blick auf die zu Grunde liegenden Fragestellungen dieser Arbeit werden 25 problemzentrierte Interviews (nach Witzel) mit Lehrenden der Ingenieurwissenschaften realisiert. Sie sollen, konzeptionsgemäß im Licht des theoretischen Vorverständnisses, Dimensionen der habituellen Weltwahrnehmung offenbaren und uns Einblicke in verschiedene Dimensionen des berufsbezogenen Selbstverständnisses der Akteure erlauben, so auch in ihr Kompetenzverständnis. Hier sollen also vor Allem Hinweise zur Entschlüsselung latenter Sinnstrukturen herausgearbeitet, verborgene Weltbilder, und der Modus deren Transports identifiziert werden.

Trotz der Berücksichtigung individueller Verarbeitungsmodi der Lebenswelt (s. o.) ist hier jedoch keine, auf biografisch „tiefere“ Schichten der Selbst- und Weltwahrnehmung zielende, Analyse ingenieurwissenschaftlicher Einzelbiografien zu erwarten: Gemäß der konzeptionellen Anlage des problemzentrierten Interviews geht es mit Blick auf den „Vergemeinschaftungsaspekt“ in diesem Fachkulturkonstrukt, stärker um die vorverständnisgeleitete, dokumentarische und exemplarische Herausdestillierung „gemeinsamer“ Momente in der ingenieurwissenschaftlichen Lebensweltwahrnehmung. Diese, zwar individuell verankert in der einzelnen Wahrnehmung eines jeden Fachvertreters als „Kulturträger“, interessieren jedoch im Fokus von „kollektiven“ Deutungsmustern

(hochschulischer) Lebenswelt, so dass hier eine Explikation von ganzheitlicher und lebensumspannender Tiefe in der singulären Biografie nicht geleistet werden kann und soll.

Um punktuell ergänzend zu dem explizit Gemachten auch die Dimension interaktiver Tradierungsprozesse zu berücksichtigen, wird mittels einer ethnografischen Sicht auf das Phänomen über drei Semester drei verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen hospitiert. Die Befunde der teilnehmenden Beobachtung sollen jedoch im Rahmen dieses Designs nur punktuell ergänzend, und den Befunden der Interviews als nachgeordnet, verstanden werden.

Lehrveranstaltungen stellen einen Prototypen hochschulischer Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden dar, und die ergänzende Hinzuziehung der gewählten Methode erscheint hinsichtlich der Forschungsfragen plausibel, denn „[w]as Akteure und Akteurinnen über ihre Handlungen sagen und was sie real tun muss nicht miteinander korrespondieren [...] und die Bedeutung einer ‚sozialen und kulturellen Norm‘ resultiert nicht aus der Häufigkeit mit der sie realisiert wird. Deutlich wird damit, vereinfacht ausgedrückt, dass zwischen Gesagtem und Getanem Differenzen bestehen können, ohne dass diese Differenzen das Selbstverständnis der Befragten in Frage stellen [...]“ (Münst 2002: 30).

Die Zusammenführung theoretischer Annahmen und empirisch zu erhebender Bezüge darauf soll schließlich, entsprechend dem formulierten Ziel der Arbeit, Diskurslinien zum ingenieurwissenschaftlichen Fachhabitus mit seinen Kompetenzaffinitäten, Blockaden, Hemmnissen und Anschlussmöglichkeiten aufwerfen und einen „Kulturverstehensprozess“ generieren, der möglicher Weise sogar einen „Kulturvermittlungsprozess“ forcieren könnte⁷. Einführend soll nun eine Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff abgeschlossen werden.

⁷ In der vorliegenden Arbeit wird aus schreibökonomischen Gründen das generische Maskulinum verwendet. Grundsätzlich werden in die Überlegungen jedoch beide Geschlechter einbezogen, es sei denn ein anders gemeinter Sinn wird explizit kenntlich gemacht.

2. Zum Kompetenzbegriff

Für die Auseinandersetzung mit „typisch“ ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzprofilen und zur Beantwortung der Frage nach einer spezifischen Kompetenzrationalität bedarf es zunächst einer Klärung und Eingrenzung des Kompetenzbegriffs selbst: Was sind Kompetenzen? Welche Kompetenzkonzepte gibt es (vgl. Kap. 3.1, 3.2) ? Und welches Konzept ist das für die Beantwortung der hier zu bearbeitenden Fragen angemessen? Diesen Fragen soll zunächst nachgegangen werden.

2.1. Relevanz des Themas

Im Vordergrund der hochschulischen Lehrpraxis steht nach wie vor die Vermittlung fachbezogenen Wissens. Dennoch erfährt der Themenkomplex „außerfachliche Kompetenzen“ eine deutliche Aufwertung in der berufspraktischen, hochschulischen und wissenschaftlichen Diskussion (vgl. Kap. 1).

Hier soll zumeist mit dem Begriff „Wissensmanagement“ der Einsicht über das Erfordernis „ganzheitlicher“ Ausbildungskonzepte, die neben Fachwissen zielgerichtet auch außerfachliche Kompetenzen vermitteln, Ausdruck verliehen werden. Außerfachliche Kompetenzen können dabei zunächst als eine Form universell-reflexiv anwendbarer Fähigkeiten begriffen werden, die nicht ausschließlich auf ein kognitiv angeeignetes Korpus von Faktenwissen rekurrieren, sondern stärker ganzheitlich und persönlichkeitsbezogen und dispositiv verankert verstanden werden.

So stehen diese Kompetenzfacetten in diesbezüglichen Überlegungen immer häufiger annähernd gleichbedeutend neben disziplinbezogenem Fachwissen. Außerfachliche Kompetenzen gelten dabei als Instrumentarium, um den unter Umständen schnellen Aktualitätsverfall fachbezogenen Anwendungswissens ein Stück weit auszugleichen und berufliche Handlungsfähigkeit sicherzustellen. Der Einzelne hat sich im Laufe seines Studiums ein bestimmtes Kontingent an weitgehend zeit- und entwicklungsunabhängigem Fach- bzw. Grundlagenwissen (z. B. mathematische Formeln, physikalische Gesetze) angeeignet. Darüber hinaus eignet er sich ebenfalls im Studium und auch im Beruf ein Kontingent an nicht-universellem, also eher fachwissenbezogenem, Anwendungswissen (z. B. Funktionsweise bestimmter Prozessabläufe) an, welches beispielsweise durch technologischen Wandel verändert, weiterentwickelt oder sogar revidiert werden kann.

Hier ist dann vor Allem die außerfachliche und disziplinungebundene Kompetenz gefragt, die es dem Einzelnen ermöglicht, diese Diskrepanzen auszugleichen (z. B. Auffinden von Informationsquellen über soziale Beziehungen, Entwerfen reflexiver Problemlösungsstrategien, zum Teil ebenfalls in Kooperation mit anderen Instanzen/Personen/Institutionen).

Verschiedene gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungs- und Wandlungstendenzen machen nach Schaeper/Briedis (2004) die Verlagerung des Fokus auf die außerfachlichen Komponenten des Wissens unumgänglich:

Individualisierung: Mit dem Ausklingen der Industrialisierung nimmt in der postmodernen Gesellschaft der Anteil individueller Verantwortlichkeiten und Entscheidungsspielräume tendenziell zu. In vielen Bereichen der Erwerbssphäre – mindestens jedoch dort, wo Arbeitsabläufe zunehmend komplex und dem beschleunigten technologischen Wandel unterworfen sind – *gewinnen Aspekte der Selbststeuerung, -organisation, -kontrolle, -motivierung, -verantwortung, -darstellung, -vermarktung an Bedeutung.*

Informations- und wissensbasierte Gesellschaft: Mit voranschreitender Entwicklung der so genannten Wissensgesellschaft nimmt die Relevanz der wissens- und vor Allem informationsbasierten Anteile am Lebens- und Erwerbsprozess zu. *Das Beherrschen moderner Arbeits- und Kommunikationstechniken, die Fähigkeit zur symbolvermittelten Interaktion und Kommunikation, analytisches Denken und neue Formen der Kreativität gewinnen an Bedeutung.*

Sachliche Entgrenzung der Arbeit: Bedingt durch den beschleunigten technologischen und sozialen Wandel erfährt Arbeit eine sachliche Entgrenzung. So ist der Abschied vom „Beruf fürs Leben“ in vielen Bereichen bereits weitgehend vollzogen. Einmal in Studium und Berufsausbildung Erlerntes reicht nur zu immer kleineren Teilen aus, ein (Erwerbs-)Leben zu bestreiten. *Fachübergreifende, interdisziplinäre und kommunikative Kompetenzen sowie die Fähigkeit zur Selbstmotivation, zur Horizonterweiterung, gewinnen an Bedeutung.*

Soziale Entgrenzung der Arbeit: Die Flexibilisierung der Erwerbsstrukturen und der oben angesprochene Abschied vom einmal Erlernten – sozusagen ein Erwerbsleben lang

ausgeübt – Beruf bedingen die soziale Entgrenzung der Arbeit. Diese Wandlungstendenzen gelten sicherlich nicht in allen Bereichen und auf allen Qualifikationsebenen in gleichem Maße. Dennoch dürfte gerade der im Rahmen dieser Untersuchung beleuchtete akademische Bereich in besonderer Weise davon betroffen sein. Projektgebundene und global vernetzte Erwerbszusammenhänge führen zu einem beschleunigten Wechsel im sozialen Umfeld der Arbeit. Arbeitsgruppen wechseln, Teams werden gebildet und mit Ende der Projektlaufzeit aufgelöst, ganze Unternehmenssegmente werden ausgegliedert bzw. an unterschiedliche Strukturen angepasst. *Kooperationsfähigkeit, Selbstorganisations- und Selbststeuerungsfähigkeiten gewinnen an Bedeutung.*

Raum-zeitliche Entgrenzung der Arbeit: Globalisierungstendenzen erfahren durch den technologischen Fortschritt der letzten Dekaden eine neue, stärkere Dynamik. Die fachliche und soziale Entgrenzung von Arbeitszusammenhängen bedingen wiederum die raumzeitliche Entgrenzung der Arbeit. Weltumspannende Geschäftszusammenhänge, Unternehmensnetzwerke, Kapitalmärkte setzen der Arbeit einen neuen, virtuellen Rahmen. *In diesen Zusammenhängen gewinnen für den Einzelnen vor Allem interkulturelle Kompetenzen, Flexibilität, Mobilität, Koordinationsfähigkeit, aber auch Fremdsprachenkenntnisse an Bedeutung.*

Insgesamt führen die mangelnde Prognostizierbarkeit zukünftiger Qualifikationsanforderungen, die Unterminierte der Tätigkeitsbereiche von Hochqualifizierten und das steigende Verfallstempo beruflichen Anwendungswissens zu einer Akzentverschiebung hin zu Fragen außerfachlicher Kompetenzen.

Diese Notwendigkeit der Vermittlung bzw. Förderung außerfachlicher Kompetenzen ist mittlerweile fester Bestandteil der bildungspolitischen Agenda: „Hochschulen vermitteln die entscheidenden Schlüsselqualifikationen für die sich entwickelnde Wissensgesellschaft“ (Kultusministerkonferenz 2002)⁸.

⁸ KMK Positionspapier „Hochschule und Gesellschaft“: Beschluss der Kultusministerkonferenz 2002. URL: <http://evanet.his.de/evanet/forum/pdf-Extra/KMK-Positionspapier.pdf>, eingesehen am 13.01.2006

2.2 Was sind Kompetenzen?

In seiner lexikalischen Bedeutung wird der Kompetenzbegriff mit „Urteilsfähigkeit“, „Befugnis“ und „Zuständigkeit“ umschrieben und alltagssprachlich häufig auch als Garantie für Qualität ausgewiesen (vgl. Mackensen 1982: 606).

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird Kompetenz auch im Sinne eines spezifischen „Könnens“ bzw. als eine „Fertigkeit“ verstanden. Kompetenzen berühren also zunächst alle lebensweltlichen Bezüge und umfassen das, „[...] was ein Mensch wirklich kann und weiß“ (Weinberg 1996: 3 nach Kauffeld 2005: 59). Aus dem Lateinischen als „competere“ mit „Zusammentreffen“ zu übersetzen, konkretisiert Wollersheim (1993) diese Lesart mit einer Zusammenkunft einerseits situativer Erfordernisse und andererseits individuell verfügbarer Fähigkeiten und Fertigkeiten. Dabei setzt die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff im Wesentlichen an der Frage an, in wie fern diese Fähigkeiten und Fertigkeiten als konstant oder variabel und trainierbar interpretiert werden können (vgl. Reinmann-Rothmeier 2004). Grundlegende Kompetenzkonzepte stammen zunächst aus der Linguistik mit dem Blick auf Erwerb und Verwendung von Sprache (vgl. Chomsky 1970, Habermas 1990) bzw. auf die Verknüpfung von Sprache und Verhalten (vgl. Baacke 1996).

In der Erziehungswissenschaft wurde der Kompetenzbegriff wesentlich durch den Gedanken der Befähigung (resp. Erziehung) zur kritisch-reflexiven Interaktion zwischen Individuum und Gesellschaft geprägt (vgl. Geißler 1974). In jüngster Vergangenheit sind im erziehungswissenschaftlichen Diskurs ins Besondere Fragen zur theoretischen Konzeptionierung und Messung von Kompetenzen und Kompetenzerwerb relevant geworden. Nicht zuletzt durch die Diskussionen um Pisa wurden Bildungsziele unter dem Titel der Kompetenzen verstanden als „life-skills“ aktualisiert und operationalisiert und für alle Dimensionen des Bildungsgeschehens erneut konzeptualisiert (vgl. Klieme/Leutner 2005).⁹

⁹ http://www.dipf.de/download/Kompetenzdiagnostik_15Juli2005.pdf eingesehen am 09.11.2006

Als Leitwissenschaft für Kompetenzmodelle wird jedoch häufig die Psychologie deklariert (vgl. Stange 2004, Wollersheim 1993). Diese verwendet den Kompetenzbegriff im Sinne der Fähigkeitsaneignung zur Realisierung kontextbezogener Handlungsvollzüge. Der Kompetenzbegriff erfährt dabei eine Fülle teilweise unterschiedlicher Auslegungen, deren etwaige Relevanz sich aus dem jeweiligen lebensweltlichen Kontext ergibt. Eine homogene Verwendung des Kompetenzbegriffs wird damit nahezu unmöglich – was im erziehungswissenschaftlichen Diskurs immer wieder als problematisch angesehen wird. Besonders kritisch wird dabei die uneinheitliche Modellierung verschiedener Kompetenzfacetten bewertet (vgl. Vonken 2004). Vonken pointiert in diesem Zusammenhang: „Mit der Zunahme der Anzahl von Kompetenzen sinkt die Wahrscheinlichkeit der Bestimmung der kompetenten Persönlichkeit“ (Vonken 2004: 55).

Daneben existieren verschiedene Ansätze, mit denen Kompetenzen in engen Zusammenhang zu Erfahrungswissen gestellt werden. Sevsay-Tegethof (2004) verweist auf die Gleichsetzung individueller Kompetenzen mit persönlichem Erfahrungswissen. Damit wird der Begriff z. T. synonym für Selbstbewusstsein oder individuelles Gefühlsmanagement verwendet. Insbesondere die Reflexion von Erfahrungswissen wird in verschiedenen Ansätzen als Basis persönlicher Kompetenzressourcen betrachtet, so dass Erfahrung in ihrer Wirkung auf Kompetenzstrukturen, bzw. der Zusammenhang zwischen diesen Persönlichkeitsdimensionen, verstärkt behandelt werden.

Bei der Verwendung des Kompetenzbegriffs in der Berufssphäre wird eine dritte konnotative Komponente in den Vordergrund gestellt, die Maag Merki/Grob (2005) wie folgt formulieren: „Unter Kompetenzen sollen Eigenschaften verstanden werden, welche ihre Träger/innen in die Lage versetzen, bestimmte Aufgaben erfolgreich zu bewältigen. Kompetenzen entsprechen dem Potenzial, in konkreten Situationen erfolgreich handeln zu können.“ (Maag Merki/ Grob 2005: 9). Hier wird neben der Verfügbarkeit situativ angemessener Bewältigungsstrategien und dem Vermögen zu deren Realisierung zusätzlich auf *Zielerreichung und Handlungserfolg* abgehoben. Dieser Dimension kommt im Berufs- und Erwerbsleben besondere Priorität zu.

Im Kontext dieser Arbeit muss und soll die uneinheitliche Verwendung der Kompetenzkonzepte als weniger problematisch angesehen werden: Modelle sind abhängig vom jeweiligen Bezugsrahmen. Die definitorische Eindeutigkeit ist für die Operationalisierung

der Kompetenzarten jedoch und gerade deshalb unverzichtbar und soll im Folgenden sukzessiv entfaltet werden.

Bevor jedoch ein operationalisierbares Kompetenzkonzept eingeführt werden kann, ist es auf Grund der häufig synonymen Verwendung und des oft undifferenzierten Alltagsverständnisses sinnvoll, die Unterscheidung zwischen Kompetenzen und Qualifikationen genauer zu betrachten.

2.3 Was unterscheidet Kompetenzen von Qualifikationen?

Unter Qualifikationen werden im Wesentlichen die Fähigkeiten und Fertigkeiten einer Person in Bezug auf bestimmte Aufgaben oder Tätigkeiten eines bestimmten Niveaus verstanden. Individuen verfügen nicht per se über Qualifikationen; vielmehr können sie sich diese formal oder informell aneignen.

In seinem Aufsatz von 1954 führt der Soziologe Ralf Dahrendorf die für die Weiterentwicklung von vielen folgenden Qualifikationskonzepten zentrale Unterscheidung funktionaler und extrafunktionaler Qualifikationen ein (vgl. Dahrendorf nach Vonken 2004). Funktionale Qualifikationen sind dabei solche Fähigkeiten und Fertigkeiten, die es erlauben, Aufgaben im technisch-funktionalen Sinn zu lösen. Hierunter fiel beispielsweise die „eingeübte“ oder ohne Anpassungsleistung wiederholbare Bedienung einer Maschine oder eines technischen Gerätes. Funktionale Qualifikationen ermöglichen den instrumentellen Vollzug einer Handlung und sind stets spezifisch (vgl. Vonken 2004).

Im Gegensatz dazu sind extrafunktionale Qualifikationen diffuser Natur und fordern dem Individuum kognitive Anpassungsleistungen ab. Sie erfüllen keinen instrumentellen Zweck im engeren Sinn, sondern ermöglichen vielmehr wiederum die Aneignung weiterer funktionaler Qualifikationen. Diese Fähigkeiten sind nach Dahrendorf vornehmlich im sozial-kommunikativen Bereich zu verorten. Hierunter fiel z. B. die flexible und situationsadäquate Kommunikation zwischen verschiedenen Tätigkeitsbereichen, um fragmentarisch vorhandenes Wissen der beteiligten Akteure zu vernetzen und so neue Qualifikationen für den Einzelnen zu ermöglichen. Eine Fähigkeit, die gerade in Zeiten schnellen technologischen Fortschritts unerlässlich ist, um hochspezialisiertes Wissen zu verbinden und für die Individuen ganzheitlich nutzbar zu machen (vgl. ebenda).

Diese Perspektive führte schließlich im Kontext einer 1970er von Kern & Schumann durchgeführten Analyse von Arbeitsplatzbedingungen zur einer Differenzierung zwischen „prozessabhängigen“ und „prozessunabhängigen“ Qualifikationen. Trotz einiger Kritik, die sich vornehmlich auf die mangelnde Trennschärfe zwischen beiden Qualifikationstypen in der beruflichen Praxis bezog, erweist sich das Dahrendorf'sche Modell bis heute als durchaus brauchbares analytisches Instrument zur Klassifikation von Qualifikationen (vgl. ebenda).

Auf diesem soziologischen Konzept aufbauend, prägt Dieter Mertens Mitte der 1970 Jahre schließlich den stärker berufspädagogisch konnotierten Begriff der Schlüsselqualifikationen (vgl. Mertens 1974). Schlüsselqualifikationen sind solche Fähigkeiten, die sich nicht fachgebunden darstellen und sozusagen als ein „Schlüssel“ zu weiterer fachlicher Qualifikationen genutzt werden können, bzw. eine wichtige Voraussetzung für deren Erwerb sind. Ursprünglich als arbeitsmarktpolitisches Instrument angedacht um, mittels Abkehr vom ausschließlich fachbezogenen Detailwissen, dem nur schwer prognostizierbaren und gleichzeitig immer offensichtlicheren Wandel von Qualifikationsanforderungen angemessen zu begegnen, fokussiert Mertens auf ein breites Persönlichkeits- und Fähigkeitsspektrum per se zur Wissensaneignung, wobei der Schwerpunkt auf der erfolgreichen Assimilation äußerer Gegebenheiten und beschleunigter Veränderlichkeit liegt. Mertens unterscheidet dabei fachliche, personale, soziale und kommunikative Qualifikationen (vgl. Vonken 2004).

Diese Idee wiederum hat sich in der Folgezeit als ein prägnantes Konzept berufsbezogener Fähigkeiten etabliert und wird bis heute in zahlreichen Definitions- und Interpretationsansätzen adaptiert. Ausschlaggebend für die Konjunktur dieses Ansatzes waren vor Allem die oben dargestellten gewandelten Arbeitskontexte in einer zunehmend dezentralen, sich ausdifferenzierenden Gesellschaft und das damit einhergehende modifizierte Verständnis von Fach- und Berufsbildung (vgl. ebenda).

Kritische Stimmen konstatieren für die weiteren Adaptionen dieses Konzeptes eher eine Verbreiterung und Zunahme an Unspezifiziertheit statt einer dezidierten Konkretisierung (vgl. Müller 1999). Trotz der Fülle an Literatur zu diesem Thema scheint es, als werde „[...] unter dem Etikett „Schlüsselqualifikation“ fast alles subsumiert, was als allgemeine psychologische Dispositionen, normative Orientierungen, Persönlichkeitseigenschaften

und Denkhaltungen bekannt ist und als Richtziel für Lehr-Lernprozesse nicht bestritten wird“ (Pätzold/Wortmann 1999:151), wobei didaktische Kernfragen nach Inhalt und Transfer konkreter Kompetenzen oft schleierhaft bleiben.

Eine differenzierte Betrachtung der in der Folgezeit entwickelten Schlüssel*qualifikations*konzepte ist an dieser Stelle wenig zielführend, denn im Laufe der Jahre setzte der bis heute anhaltende Trend ein, diese mehr und mehr durch Schlüssel*kompetenz*konzepte zu ersetzen. Es folgt die „kompetenzorientierte Wende der 90er Jahre“ (Arnold & Schüssler 2001: 54), welche zunächst einmal vor Allem Eines bedeutete: die synonyme Verwendung der Begriffe „Qualifikation“ und „Kompetenz“.

Bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass vorzugsweise aus dieser Gleichsetzung die Unschärfe verschiedener Kompetenzkonzepte resultiert und sie damit unspezifiziert und „zu schwammig“ für die wissenschaftliche Analyse erscheinen lässt. Um den Kompetenzbegriff wirklich greif- und operationalisierbar zu machen, bedarf es demnach zunächst einer klaren Abgrenzung vom Qualifikationsbegriff:

Hier liefert der deutsche Bildungsrat einen wichtigen Ansatzpunkt: „Qualifikationen stellen die äußere, objektive, beobacht- und überprüfbare Seite der Leistungsanforderungen dar. Kompetenzen bezeichnen hingegen die innere, subjektive Seite der Leistungsfähigkeit, die sich einer direkten Beobachtung, Überprüfung und objektiven Bewertung entzieht“ (Deutscher Bildungsrat 1974: 65). Der Kompetenzbegriff impliziert damit also vor Allem *die stärker subjektorientierte Erweiterung des Qualifikationskonzeptes*.

Der Qualifikationsbegriff beschreibt demnach vor Allem den *sachbezogenen, positionsbestimmenden* Aspekt, der „[...] bezogen auf Leistungsparameter und Curricula, prüfbar und durch gezielte Maßnahmen vermessbar“ (Sevesay-Tegethoff 2004: 272) ist, während der Kompetenzbegriff stärker die dispositive Dimension betont. Erpenbeck & Heyse definieren daher Kompetenzen als „aktualisierbare, sozial kommunikative, aktionale und personale Handlungsdispositionen, die nicht direkt überprüfbar sind, sondern sich aus der Realisierung der Disposition evaluieren lassen“ (1996: S.38 ff.).

Mit der Formulierung des Kompetenzbegriffs als Tiefenstrukturentwicklung und dem Verweis auf seine Dispositivität brechen jedoch auch viele Fragen zu dem konkreten *Was*

und dem *Wie* des Kompetenzgenerierungsprozesses (im Sinne von Erwerb und Vermittelbarkeit) auf. Diese wiederum rufen erhebliche Schwierigkeiten bei der eindeutigen und überschneidungsfreien Operationalisierung (und auch Messbarkeit) der Dimensionen von Kompetenzstand und -entwicklung auf den Plan.

Geißler artikuliert diese Bestimmungsproblematik sehr treffend als „die Verlegenheit, zwar zu wissen, dass etwas gelernt werden muss – aber nicht zu wissen was gelernt werden muss“ (1996: 52).

Für den Kontext dieser Arbeit ist jedoch in einem ersten Schritt und in Abgrenzung zu den Schlüsselqualifikationskonzepten ein Kompetenzbegriff, wie ihn Frey & Balzer (2005) vorschlagen, ergiebig:

Diese definieren Kompetenzen als Fähigkeit zur Verantwortung und Handlungsfähigkeit in der Berufssphäre, „[...] als körperliche und geistige Dispositionen [...], die jemand benötigt, um anstehende Aufgaben oder Probleme zielorientiert und verantwortungsvoll zu lösen, die Lösungen zu bewerten und das eigene Repertoire an Handlungsmustern weiterzuentwickeln“ (Frey/Balzer 2005: 150). Ausgehend von dieser definitorischen Annahme kann nun in das Konzept beruflicher Handlungsfähigkeit eingeführt werden.

3. Ein Konzept beruflicher Handlungskompetenz

Kompetenz, verstanden als Fähigkeit zur Verantwortung und Handlungsfähigkeit in der Berufssphäre, umfasst mehr als die Verfügbarkeit disziplingebundenen Wissens und fachlichen Könnens. Arbeitsprozesse müssen abgestimmt, Aufgaben in Kooperation gelöst, Arbeitsergebnisse kommuniziert, Ideen vermittelt, Produkte verkauft werden. So liegt dieser Arbeit ebenfalls ein dualistisches – fachliche und außerfachliche Fähigkeiten gleichermaßen umfassendes – Kompetenzverständnis zu Grunde.

Was bedeutet diese Dichotomie im einzelnen?

3.1 Fachkompetenzen

Unter beruflicher Fachkompetenz lassen sich die **fachlichen, zweckgebundenen Elementarkenntnisse** subsumieren. Diese sind disziplinentorientiert und machen die Spezialisierung der Person aus, ohne die die berufliche Tätigkeit nicht möglich ist (vgl. Frey & Balzer 2005). Grundsätzlich handelt es sich dabei um „organisations-, prozess-, aufgaben- und arbeitsplatzspezifische Fertigkeiten und Kenntnisse [...] sowie die Fähigkeit, organisatorisches Wissen sinnorientiert einzuordnen und zu bewerten, Probleme zu identifizieren und Lösungen zu generieren“ (Kauffeld 2005: 59).

Fachbezogene Bildungsangebote und Lernerfolge sind solche, die „[...] einen vorwiegend disziplinär-stofflich beschreibbaren Gegenstand haben, dem in der Regel – unbeschadet „klassischer“ Kernarbeitsfelder – eine Spannbreite verschiedener beruflicher Tätigkeitsfelder zugeordnet werden kann“ (Kohler 2004: 8). Fachkompetenz umfasst zweckgebundene Fähigkeiten und Kenntnisse, die zur Lösung disziplingebundener Aufgaben und Probleme benötigt werden: das Grundlagen- und Anwendungswissen.

Fachkompetenz kann als **komplementär** zur außerfachlichen Kompetenz angesehen werden, denn „die Vorstellung, bereichsspezifische Kompetenzen könnten durch einen generischen Satz von Schlüsselkompetenzen ersetzt werden, ist illusionär“ (Schaeper 2005)¹⁰. Dieses Verständnis, welches eine sehr grundlegende Dimension der „Bemessung

¹⁰ Schaeper, Hildegard (2005): Was sind Schlüsselkompetenzen, warum sind sie wichtig und wie können sie gefördert werden? Vortrag AKC-Jahrestagung. URL: http://www.his.de/Abt2/Berufseintritt/absolventenprojekt/vortrag/Vortrag_SQ_Giessen.pdf. Eingesehen am 10.02.2006.

des *richtigen* Kompetenzgemischs“ berührt, soll an dieser Stelle explizit hervorgehoben werden.

So kann durch die gegenwärtige Diskussion und Problematisierung von Kompetenzgemischen der Eindruck entstehen, disziplingebundenes Faktenwissen büße an Relevanz für berufliche Handlungsfähigkeit ein. Ins Besondere in den Sozialwissenschaften werden Annahmen zu „Kompetenzverhältnissen“ postuliert, wie sie den gegenwärtigen und kommenden Anforderungen moderner Arbeitskulturen am Ehesten gewachsen seien bzw. welche Perspektive zwecks Bewältigung dieser (nahenden) Anforderungen einzunehmen wäre, die – je nach Auge des Beschauers - sicherlich im Gegenzug auch eine Fülle gegenteiliger oder abschwächender Argumente auf den Plan rufen könnten.

Einerseits wird sich hier der Diskussionswürdigkeit dieser Thematik durch die gegenwärtigen und sich abzeichnenden Entwicklungen im Sinne der Absehbarkeit von Handlungsfolgen zweifellos angeschlossen, andererseits soll dabei nicht vergessen werden, dass ein „Richtig“ oder „Falsch“ bzw. „Zuviel“ oder „Zuwenig“ bezüglich der einen oder anderen Kompetenzfacette, aus Sicht der einen oder der anderen Instanz, nur schwer zu bestimmen ist. Dies hat sich auch diese Arbeit nicht zur Aufgabe gemacht.

Ein basales Verständnis von **Komplementarität der Kompetenzfacetten** soll jedoch als richtungsweisend für alle aufgeworfenen Themenkreise dieser Arbeit zu Grunde gelegt werden.

Damit kann sich der Problematisierung der Frage nach der Adäquanz von ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzprofilen in moderner Globalgesellschaft angenommen werden und sich gleichzeitig der Positionsergreifung für ein Richtig oder Falsch des ein oder anderen Kompetenzgemischs, bzw. des Mehr oder Weniger, in normativ aufgeladenen Diskussion entziehen werden, denn der Ertrag dieser Arbeit nicht dahingehend angelegt, am Ende von einem Sein auf ein Sollen zu schließen. Was, also bezeichnen außerfachliche Kompetenzen in dieser Arbeit genauer?

3.2 Außerfachliche Kompetenzen

Im Folgenden wird zunächst eine formale Definition außerfachlicher Kompetenzen extrahiert. In einem weiteren Schritt geht es um die inhaltliche Abgrenzung.

3.2.1 Formale Definition

Ganz allgemein können außerfachliche Kompetenzen beschrieben werden als „Kompetenzen, die in bildungstheoretischer Perspektive nicht spezifischen Fachdisziplinen zugeordnet werden können, die also quer zur herkömmlichen Fachstruktur liegen.“ (Maag Merki/ Grob 2005: 9). Es handelt sich vorrangig um Dispositionen, „[...] die über das positive Fachwissen und die konkrete Fachmethodik hinaus in einem generellen Sinn geeignet und erforderlich sind, um wissenschaftlich erfolgreich zu arbeiten und Fachwissen in der gesellschaftlichen, namentlich wirtschaftlichen Praxis wirkungsvoll umzusetzen“ (Kohler 2004: 10).

Außerfachliche Kompetenzen „[...] werden den Menschen nicht in die Wiege gelegt, sondern können und müssen erworben werden“ (Schaeper/Briedis 2004: 4). Sie „[...] lassen sich nicht auf kognitive Elemente reduzieren, sondern umfassen auch emotionale, motivationale und soziale Aspekte, Werthaltungen und Verhaltensdispositionen.“ (Schaeper/Briedis 2004: 4).

Wir haben es zu tun mit einem „Sammelbegriff für einen Bereich von Fähigkeiten, die in einem funktionalen Zusammenhang mit gelingender Lebensbewältigung stehen und somit die Wahrscheinlichkeit erhöhen, die Anforderungen, die sich lebensbereichsübergreifend in vielfältigen Rollen und komplexen Lebenslagen ergeben, erfolgreich zu meistern“ (Maag Merki/ Grob 2005: 9). Neben handlungsbezogenen und kognitiven Fähigkeiten sind mit außerfachlichen Kompetenzen explizit Einstellungen und Grundhaltungen – sowohl emotionale als auch motivationale psychische oder psycho-physische Strukturen – gemeint (ebenda).

Helen Orths Definition von Schlüsselqualifikationen illustriert einerseits die oben angesprochene synonyme Verwendung des Qualifikations- und Kompetenzbegriffs (vgl. Kapitel 2.3). Andererseits legt sie damit einen für den Kontext dieser Arbeit und aller weiteren Überlegungen gehaltvollen Definitionsvorschlag vor: „Schlüsselqualifikationen sind

erwerbzbare allgemeine Fähigkeiten, Einstellungen und Wissensselemente, die bei der Lösung von Problemen und beim Erwerb neuer Kompetenzen in möglichst vielen Inhaltsbereichen von Nutzen sind, so dass eine Handlungsfähigkeit entsteht, die es ermöglicht, sowohl individuellen als auch gesellschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden.“ (Orth 1999: 107)

Während Qualifikationen auf die Potenziale und Fähigkeiten des Einzelnen bezogen sind, weisen außerfachliche Kompetenzen eine weitere, darüber gelagerte Dimension auf: „Die Funktionalität von außerfachlichen Kompetenzen ist [...] nicht nur als eine individuelle, sondern auch als eine soziale zu denken: Nicht nur das Wohl und der Erfolg des Individuums sind Kriterium der erfolgreichen Bewältigung von Aufgaben, sondern auch das Wohl von Interaktionspartner/innen des Individuums, von Angehörigen sozialer Gruppen bis hin zum Wohl jedes Menschen“ (Maag Merki/ Grob 2005: 10).

Ebenfalls zu berücksichtigen ist die zeitliche Perspektive der außerfachlichen Kompetenzen. Briedis & Schaeper explizieren daher, dass das, was unter Schlüsselkompetenzen zu verstehen ist, „sich [...] aus den Anforderungen der Arbeits- und Lebenswelt ab[leitet], [...] sie sich aber im Sinne einer nachhaltigen Bildung nicht nur auf die Gegenwart, sondern auch auf die als erstrebenswert angesehene Zukunft beziehen“ (Schaeper/Briedis 2004: 4f).

Außerfachliche Kompetenzen sind demnach Fähigkeiten, die

1. erworben und nicht auf Kognitionen reduzierbar,
2. als Werthaltungen und Verhaltensdispositionen mit ihren emotionalen Aspekten und sozialen Funktionen
3. keiner Fachdisziplin zugeordnet,
4. aber in verschiedenen Inhaltsbereichen anwendbar
5. für die praktische Anwendung und den Erwerb von Fachwissen,
6. für Handlungsfähigkeit im Sinne individueller und gesellschaftlicher Anforderungen und
7. damit für eine gelingende Lebensbewältigung unerlässlich sind.

3.2.2 Inhaltliche Definition

Kompetenzkonzepte stehen in direktem Bezug zu ihrem jeweiligen Referenzsystem und sind damit stets normativ geprägt. Jedes Modell kann lediglich eine Annäherung an das sein, was eine umfassende Systematisierung beruflicher Kompetenzen ausmachen würde. Da Kompetenzen eben mehr sind als ein objektiv zu bestimmender Status, da sie individuelle Werthaltungen und Einstellungen ebenso beinhalten wie subjektive Interpretationen, konstituieren vor Allem selbst- und umweltbezogene Kognitionen das, was unter außerfachlicher Kompetenz verstanden werden kann.

Deshalb erscheinen Kompetenzkonzepte mit ihrer Kategorisierung verschiedener Kompetenzfacetten Kritikern häufig beispielhaft und zufällig. Als problematisch wird vor Allem gesehen, dass bis heute keine einheitliche inhaltliche Eingrenzung von Kompetenz vorliegt. Dieses Ziel muss jedoch unerreicht bleiben, da Kompetenzmodelle per se eben immer auch abhängig von objektiven Sinn- und Deutungsmustern sind (vgl. u. a. Schaeper & Briedis 2004, Maag Merki & Grob 2005). Dennoch existieren – bei allen Unterschieden im Detail – zwischen den verschiedenen Konzepten¹¹ breite inhaltliche Überschneidungen, die durchaus als theoretische Annahmen die Basis der Kompetenzoperationalisierung im Rahmen dieser Arbeit darstellen können.

Im Folgenden sollen die drei Kompetenzfacetten Methodenkompetenz, Sozialkompetenz und Selbstkompetenz näher betrachtet werden.¹²

Methodenkompetenz

Eine zentrale, in allen angeführten Konzepten postulierte Form außerfachlicher Kompetenz berührt Aspekte der allgemeinen, eben nicht fachbezogenen Methodik des Umgangs mit Lern- und Arbeitsmitteln.

¹¹ Verschiedene Kompetenzkonzepte, die in der wissenschaftlichen Diskussion auf Beachtung gestoßen sind, finden sich u. a. bei Kaufeld (2005), Erpenbeck/Heyse (1999), Sonntag/Schäfer – Rauser (1993), Schaeper/Briedis (2004) oder Frey/Balzer (2003, 2005).

¹² Andere Modelle differenzieren auf ihre spezifischen Fragestellungen hin und über die drei genannten Kompetenzarten hinaus u. a. Interkulturelle Kompetenzen, Sachkompetenz, Präsentationskompetenz, bereichsunspezifische Fachkompetenzen

Schaeper subsumiert Methodenkompetenz als „Fähigkeit, adäquate Problemlösungsstrategien zu entwickeln, auszuwählen und anzuwenden“ (Schaeper 2005: 23). In etwa gleichlautend schlägt Jäger vor, Methodenkompetenz als „Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die es ermöglichen, Aufgaben und Probleme zu bewältigen, indem sie die Auswahl, Planung und Umsetzung sinnvoller Lösungsstrategien ermöglichen“ zu definieren (Jäger 2001: 121)¹³.

Wie oben beschrieben, können außerfachliche Kompetenzen nicht als dem Menschen per se verfügbare kognitive Dispositionen angesehen werden – auch wenn außerfachliche und kognitive Fertigkeiten durchaus miteinander verwoben sind und sich z. T. gegenseitig bedingen. Dieser Zusammenhang wird in der Definition von Kauffeld deutlich. Methodenkompetenz gilt hier als „Fähigkeit, situationsübergreifend und flexibel kognitive Fähigkeiten, zum Beispiel zur Problemstrukturierung oder Entscheidungsfindung, einzusetzen“ (Kauffeld 2005: 59).

Im Fokus der Methodenkompetenz steht die Fähigkeit, kognitive Potenziale zielgerichtet und effektiv zur Problemlösung einsetzen zu können. Frey & Balzer führen beispielhaft an, welche Fertigkeiten sich konkret dahinter verbergen können: Es geht darum, innerhalb eines definierten Sachbereichs denk- und handlungsfähig zu sein, fachgerecht und reflektiert mit Arbeitsgegenständen umzugehen, Arbeitsprozesse zu strukturieren, Analysefähigkeit, Flexibilität und zielorientiertes Handeln zu entwickeln. Neben der reflexiven Anwendung von Arbeitstechniken ist die Fähigkeit, das eigene Handeln kritisch zu prüfen, ein zentraler Aspekt der Methodenkompetenz (vgl. Frey/Balzer 2005).

Methodenkompetenz umfasst demnach alle Fähigkeiten, Techniken, Lernstrategien, Arbeitsweisen und Verfahren die nötig sind, um in verschiedensten Lern- oder Arbeitssituationen Aufgaben zielgerichtet und effektiv zu lösen.

Sozialkompetenz

Sozialkompetenz kann im Wesentlichen definiert werden als die Fähigkeit, Informationen auszutauschen, zu kommunizieren, soziale Beziehungen aufzubauen, zu gestalten und

¹³ Jäger, P. (2001): Der Erwerb von Kompetenzen als Konkretisierung von Schlüsselqualifikationen: Eine Herausforderung an Schule und Unterricht. Dissertation an der Universität Passau. URL: <http://elib.ub.uni-passau.de/opus/volltexte/2001/117/index.html>. Eingesehen am 11.01.2006.

aufrecht zu erhalten (vgl. Schaeper 2005), das heißt, „[...] in Beziehungen zu Mitmenschen situationsadäquat zu handeln“ (Orth 1999: 109). Sie umfasst den „[...] Austausch von Informationen, Verständigung und den Aufbau, die Gestaltung sowie die Aufrechterhaltung von sozialen Beziehungen (Schaeper & Briedis 2004: 5).

Nach Frey und Balzer umfasst Sozialkompetenz Aspekte wie Kooperation, Konflikt- und Kommunikationsfähigkeit, Führungsfähigkeit, situationsgerechtes Auftreten, soziale Verantwortung oder insgesamt mündiges, eigenständiges, norm- und wertbezogenes Handeln (vgl. Frey & Balzer 2005).

Zur Sozialkompetenz zu zählen sind demnach alle Dispositionen, die in Interaktionen situationsadäquates, zielgerichtetes, reflexives Handeln ermöglichen und dem Aufbau und der Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen zuträglich sind. Oder anders gewendet: Gemeint sind „Fähigkeiten, kommunikativ und kooperativ selbst organisiert zum erfolgreichen Realisieren und Entwickeln von Zielen und Plänen in sozialen Interaktionssituationen zu handeln“ (Kauffeld 2005: 59).

Sozialkompetenz umfasst alle Fertigkeiten, Wertvorstellungen und Haltungen, die nötig sind, individuelles und gemeinschaftliches Handeln aneinander auszurichten und koordiniert abzustimmen, um spezifische Handlungsziele zu erreichen. Dazu gehören beispielsweise Fähigkeiten wie Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten, Kritik- und Konfliktfähigkeit, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit und Empathie.

Selbst- bzw. personale Kompetenz

Zunächst kann Selbst- bzw. personale Kompetenz als die Disposition verstanden werden, „sich selbst einzuschätzen und Bedingungen zu schaffen, um sich im Rahmen der Arbeit zu entwickeln“ (Kauffeld 2005: 60). Nach Frey und Balzer ist Selbstkompetenz die Fähigkeit, selbstverantwortlich, motiviert, aus Selbsteinsicht und moralischer Überzeugung zu handeln (vgl. Frey & Balzer 2005).

Im Wesentlichen ist hiermit die Kompetenz gemeint, sich selbst zur Umwelt im Allgemeinen und zu den sich – im Speziellen auf den Erwerbsbereich bezogen – stellenden Aufgaben in Relation zu setzen und diese reflektiert und organisiert zu lösen. Kauffeld beschreibt diesen Prozess als „personale Mitwirkung“ (Kauffeld 2005: 60). Gemeint sind

damit „Organisations-, Entscheidungs-, Verantwortungs- und Führungsfähigkeiten, aber auch die Verwirklichung von Ansprüchen und Zielen, die Entwicklung von Ressourcen, Ausdauer, Initiative, Lern- und Leistungsbereitschaft“ (ebenda).

Schaeper (2005) macht deutlich, dass es bei der personalen oder Selbstkompetenz um mehr als das Beherrschen bestimmter Arbeitstechniken oder Verinnerlichen bestimmter Tugenden gehen *muss*: Auf einer höheren Abstraktionsstufe argumentierend heißt es hier, Selbstkompetenz sei eine „Haltung zur Welt, zur Arbeit und zur eigenen Person“ (ebenda: 24). Dies schließt die klassischen Arbeitstugenden wie Ausdauer, Disziplin und Motivation mit ein, umfasst aber auch allgemeine Persönlichkeitseigenschaften wie Selbstbewusstsein, Flexibilität und Verantwortungsgefühl (ebenda). Selbstkompetenz sind Dispositionen – Fähigkeiten und Bereitschaft – des selbstreflexiven und verantwortungsvollen Denkens und Handelns.

3.3 Berufliche Handlungskompetenz

Berufliche Handlungskompetenz setzt ein in allen Berufen, Positionen und Aufgabenbereichen spezifisches Zusammenspiel der beiden hier explizierten Kompetenzfacetten voraus – wobei für den Zusammenhang der im Rahmen dieser Arbeit zu analysierenden Fragestellungen eine weitere Ausdifferenzierung fachlicher Kompetenzen verzichtbar ist, während außerfachliche Kompetenzen in Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz weiter differenziert werden.

Die Kultusministerkonferenz definiert Handlungsfähigkeit ganz allgemein als „Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten“ (KMK-Handreichungen 2000: 9)¹⁴. Mit Frey und Balzer ließe sich noch prägnanter sagen: „Wer Handlungskompetenz besitzt, ist richtig, erfolgreich und vernünftig tätig“ (Frey/ Balzer 2005: 33).

¹⁴ Handreichungen der Kultusministerkonferenz 2000 für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Anordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. URL: <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>, eingesehen am 10.03.2006.

Nach den vorangegangenen Kapiteln dürfte deutlich sein, dass Handlungskompetenz erst durch die Integration fachlicher und außerfachlicher Kompetenzen entstehen *kann*. Aus der Synthese unterschiedlicher fachlicher und außerfachlicher Kompetenzfacetten, die komplex miteinander verwoben sind und sich auch gegenseitig beeinflussen können und sollen, ergibt sich die berufliche Handlungskompetenz (vgl. u. a. Kauffeld 2005, Frey & Balzer 2005, Beck 2004).

Mit Blick auf berufliche Kompetenzen von Hochschulabsolventen argumentiert die Expertengruppe des Forums Bildung, angesiedelt im Arbeitsstab für Bildungsplanung und Forschungsförderung der Bund-Länder-Kommission¹⁵, für eine entgrenzte Fachlichkeit, in der außerfachliche Kompetenzen den inhaltspezifischen Fachkompetenzen gleichrangig zur Seite gestellt werden, damit die Hochschule ihrem Bildungsauftrag, der Vermittlung von „Employability“, auch außerhalb der Wissenschaften Folge leisten kann.

Beck macht deutlich, dass das Gelingen der oben angesprochenen Synthese für das in beruflichen Zusammenhängen erfolgreich handelnde Individuum unumgänglich ist. „Durch das Zusammenwirken aller Kompetenzen ergibt sich als größeres Ganzes die ‘berufliche Handlungsfähigkeit’ oder ‘berufliche Handlungskompetenz’ der Mitarbeiter, welche auf den ersten Blick eine Integration von Qualifikations- und Bildungselementen verspricht. Schlüsselqualifikationen werden in unterschiedlicher Weise als Bedingung, Form oder Ergebnis dieser Integration definiert“ (Beck 2004: 78).

Praktisch handelt es sich dabei um einen Prozess, innerhalb dessen das Individuum die Integration der beiden Kompetenzfacetten lernen und perfektionieren kann. Damit bekommt die Generierung beruflicher Handlungskompetenz eine zeitliche Perspektive, die vor Allem auch im Hinblick auf die hochschulischen Sozialisations- und Lernprozesse von Bedeutung ist:

„Experten und Novizen unterscheiden sich weniger durch allgemeine Fähigkeiten [...], sondern in erster Linie durch die Quantität und Qualität des deklarativen (gewusst was) und des prozeduralen inhaltlichen (gewusst wie) Wissens; für den Experten ist eine in einer langen Zeit (auch durch intensive Übung) angeeignete reichhaltige, wohlgeordnete, vielfach vernetzte, variabel repräsentierte und flexibel nutzbare Wissensbasis kennzeich-

¹⁵ <http://bildungplus.forumbildung.de/files/ex-bericht-bq.pdf>, eingesehen am 12.05.05

nend“ (Weinert 1998: 28). Berufliche Handlungskompetenz ist nicht statisch, sondern wird immer wieder neu justiert und kann nur durch eine Weiterentwicklung oder den Ausbau bestimmter Kompetenzfacetten sichergestellt werden.

Was konkret in der hochschulischen ingenieurwissenschaftlichen Lehre unter beruflicher Handlungsfähigkeit verstanden wird und wie sie sich im Hinblick auf die theoretisch dargelegte Komplexität konstituiert, soll stärker Thema bei der theoretischen wie empirischen Herausarbeitung des ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzverständnisses sein. Um aber unterschiedliche Gewichtungen von Kompetenzfacetten überhaupt konstatieren und bewerten zu können, ist zunächst die Frage zu stellen, wie Kompetenzen gemeinhin gemessen werden.

3.4 Hochschulbezogene Kompetenzprofile

Im Anschluss an die theoretische Herleitung der verschiedenen Kompetenzfacetten sollen in einem nächsten Schritt einige empirisch-quantitative Befunde zu Kompetenzprofilen von Hochschulabsolventen im Allgemeinen und Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge im Besonderen dargelegt werden. So können erste Hinweise darauf gesammelt werden, dass die ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre, wie kaum eine, andere, in der Wertschätzung und Bewertung fachlicher und außerfachlicher Kompetenzen polarisiert.

Mit welchen Kompetenzen verlassen Absolventen verschiedener Fachrichtungen die Hochschule? Und wo sehen Berufseinsteiger Defizite in Bezug auf das, was in den ersten Jahren ihrer Erwerbstätigkeit erwartet und verlangt wird?

Selbstverständlich ist nicht davon auszugehen, dass der Prozess des Kompetenzerwerbs erst mit dem Eintritt in die Hochschule beginnt – weswegen auch das Kompetenzniveau von Hochschulabsolventen nicht linear und ausschließlich auf die Kompetenzvermittlung und -förderung in den Universitäten und Fachhochschulen rückführbar ist. Unstrittig ist vielmehr, dass die Affinität zu bestimmten Tätigkeiten bzw. bestimmte Interessen und Fertigkeiten von einer Vielzahl von Faktoren abhängig sind, deren Einfluss mit der kindlichen Sozialisation beginnt. Technikinteresse oder Sprachbegabung sind bereits in der

kindlichen Erziehung angelegt und durch die schulische Sozialisation wesentlich beeinflusst. Dennoch erscheint eine Fokussierung auf die Hochschule als zentraler Vermittlungs- und Förderungsinstanz beruflicher Handlungskompetenz berechtigt und legitim, denn an den Erwerb der Hochschulreife ist generell ein Attest der Studierfähigkeit gekoppelt.

3.4.1 Studierfähigkeit

Der Erwerb einer Hochschulreife attestiert ihrem Inhaber Studierfähigkeit. Hierunter werden grob gesprochen alle Kompetenzen, Motivationen und Lernstrategien, die zum erfolgreichen Absolvieren eines Hochschulstudiums notwendig sind, subsumiert. Studierfähigkeit ist die hinreichende formale Voraussetzung für die Wahl eines beliebigen Hochschulstudiums.

Der Kriterienkatalog der Ständigen Konferenz der Kultursminister der Länder¹⁶ umfasst dabei zunächst drei zentrale Kompetenzbereiche:

1. sprachliche Ausdrucksfähigkeit, ins Besondere die schriftliche Darlegung eines konzisen Gedankens;
2. verständiges Lesen komplexer fremdsprachlicher Sachtexte;
3. sicherer Umgang mit mathematischen Symbolen und Modellen.

Hinzu kommt, mit Blick auf die Berufs- und Arbeitswelt, folgenden Fähigkeiten gleichermaßen besondere Bedeutung zu:

- Verständnis sozialer, ökonomischer, politischer und technischer Zusammenhänge;
- Denken in übergreifenden, komplexen Strukturen;
- Fähigkeit, Wissen in unterschiedlichen Kontexten anzuwenden;
- Fähigkeit zur Selbststeuerung des Lernens und der Informationsbeschaffung;

¹⁶ Sekretariat der KMK: Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II vom 07.07.1972, Stand der Fortschreibung vom 28.03.2003

- Fähigkeit zur realistischen Einschätzung der eigenen Kompetenz und Möglichkeiten;
- Kommunikations- und Teamfähigkeit;
- Entscheidungsfähigkeit (vgl. KMK 2003).

Auch die KMK betont damit den komplementären Charakter fachlicher und außerfachlicher Kompetenzen für das erfolgreiche Absolvieren eines Hochschulstudiums, welches wiederum schließlich durch weitere Sozialisations- und Kompetenzvermittlungsprozesse den Erfordernissen der Berufs- und Arbeitswelt Genüge leisten sollte.

Ergänzend beschreiben Finkenstedt & Heldtmann (1989) Studierfähigkeit als kritisches Bewusstsein, Selbstständigkeit und Kreativität sowie mutiges Beschreiten von Lösungswegen, auch entgegen konventionellen Strömungen. All dies sei kennzeichnend für die umfassende Bewältigung eines wissenschaftlichen Studiums. Nach Klitzing (2001) äußert sich Studierfähigkeit darüber hinaus in „[...] Methodenbewusstsein, Reflexion, Erkenntniskritik und der Fähigkeit zum problemorientierten und interdisziplinären Denken und sozialem Verhalten“ (Klitzing 2001: 2).

Hinter diesem theoretischen Konstrukt verbirgt sich die allgemeine Annahme, dass mit dem Erlangen der Hochschulreife die Fähigkeit zum Absolvieren eines beliebigen Hochschulstudiums verbunden ist. „Die prinzipiell uneingeschränkte Wahlfreiheit beruht auf einer Bildungsidee, nach der die im Gymnasium erworbenen Kompetenzen die Bewährung in beliebigen akademischen Lernmilieus der Universität hinreichend sichern“ (Köller/Baumert 2006: 4).

Ähnliches gilt selbstverständlich für den Erwerb der Fachhochschulreife an allgemeinbildenden oder beruflichen Schulen und das sich hieran optional anschließende Studium an einer Fachhochschule.

Freilich ist ein solcher Zustand von Studierfähigkeit nur analytisch linear zu denken. So gibt es eine Fülle von individuellen Verschiedenheiten und Einflussgrößen, welche das Kompetenzniveau von formal Studienberechtigten mit Verlassen der Schule variieren lassen; dazu zählen z. B. geschlechtsspezifische oder soziodemographische Akzentuierungen.

gen in der Kompetenzaneignung. Gleichzeitig variieren die Kompetenzanforderungen stark in den einzelnen Studienrichtungen und -fächern.

Ausgehend von der Annahme, dass mit dem Erlangen der Hochschulreife eine Studierfähigkeit als „Ausprägung einer allgemeinen Leistungsdisposition“ (Flinkenstedt & Heldt-mann 1989: 12) attestiert wird, rechtfertigt sich jedoch das Vorgehen, die Analyse für den im Rahmen dieser Arbeit zu untersuchenden Kontext mit dem Eintritt in die „Sozialisationsinstitution Hochschule“ beginnen zu lassen.

Mit der Formulierung und Attestierung von Studierfähigkeit eröffnet sich also der Relevanzbereich für hochschulisches Kompetenzvermittlungsbestreben. Dieses knüpft primär an die Studienvorbereitung in allgemeinbildenden und beruflichen Schulen an und greift bereits konstituierte Kompetenzcluster fortbildend und differenzierend auf. Durch die „Analogie der Lernwege“ (Ladenthin nach Klitzing 2001: 2) zwischen Schulbildung und Wissenschaft wird hier ein zunächst noch allgemein gehaltenes Kompetenzniveau generiert, das, gekoppelt wiederum mit persönlichen Dispositionen, im jeweils fachkulturellen Milieu seine spezifische Ausgestaltung erhält.

3.4.2 Kompetenzprofile von Hochschulabsolventen

Am Beginn der hochschulischen Ausbildung steht die per Hochschulreife attestierte Studierfähigkeit als Kompetenzkanon, der zum erfolgreichen Absolvieren eines Hochschulstudiums befähigt. Das Studium wiederum befähigt zur Ausübung eines Berufes im Sinne von „Employability“. Über welche Kompetenzen verfügen also Hochschulabsolventen *nachdem* sie die hochschulische Sozialisation durchlaufen haben? Die Beantwortung dieser Frage ist relevant, um die „Blackbox“ zwischen Studier- und Berufsfähigkeit, also die Vermittlung und den Erwerb von Kompetenzen im Studium näher betrachten und in einen übergeordneten Zusammenhang stellen zu können.

Exkurs: Selbsteinschätzung als Methode der Kompetenzmessung in der empirischen Sozialforschung

Wie in den vorangehenden Kapiteln gezeigt werden konnte, ergibt sich berufliche Handlungskompetenz aus einem komplexen, dynamischen Zusammenspiel bzw. Ineinandergreifen fachlicher und außerfachlicher Kompetenzfacetten. Auf Grund der eingangs formulierten Problemlage wird außerfachlichen Kompetenzaspekten (Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz) und deren Relevanzverortung im berufsbezogenen Selbstverständnis von Ingenieurwissenschaftlern in dieser Arbeit besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Bei Kompetenzen bzw. beruflicher Handlungskompetenz handelt es sich um ein theoretisches Konstrukt, d. h. Kompetenzen sind nicht direkt beobachtbar und nicht direkt „[...] prüfbar, sondern nur aus der Realisierung der Dispositionen erschließbar und evaluierbar“ (Erpenbeck 1997: 311).

In der empirischen Sozialforschung hat sich die Selbsteinschätzung als methodisches Verfahren zur Kompetenzmessung etabliert. Deren Reliabilität und Validität bleiben allerdings stets dem Moment der Subjektivität ausgesetzt und müssen sich an der Urteilsfähigkeit der Befragten bemessen. Störvariablen stellen in diesem Kontext sozial erwünschtes Antwortverhalten oder Tendenzen positiver Verklärung der einzuschätzenden Sachverhalte dar.

Grundsätzlich darf nicht außer Acht gelassen werden: Ebenso wie die formal und inhaltlich häufig divergierende Verwendung des Kompetenzbegriffs in der Literatur, variiert die methodische Annäherung an das Konstrukt immer mit dem Rahmen der Fragestellung.

Grundsätzlich im Umgang mit dispositiven Begriffen – und besonders auf Grund des Facettenreichtums und der teilweise definitorischen Unbestimmtheit verschiedener Kompetenzkonzepte – sind die empirischen Befunde stets im Licht des zu Grunde liegenden Forschungsdesigns zu bewerten.

Nichtsdestoweniger kann der Selbstbeurteilung im Bezug auf Kompetenzeinschätzung solide prognostische Validität unterstellt werden, da sie direkt in Selbstkonzepten verortet ist und damit handlungsstrukturierende und handlungsleitende Wirkung hat (vgl. Maag Merki/ Grob 2005). Vor dieser Prämisse stellt die empirische Sozialforschung interessante und adäquat verwertbare Informationen über allgemein hochschulbezogene Kompetenzprofile zur Verfügung. Obwohl, wie eingangs erläutert, hier kein Bezugsgruppenvergleich geleistet werden kann, ist es dennoch für die Argumentation dieser Arbeit wesentlich, ingenieurwissenschaftliche Kompetenzprofile in Relation zu denen anderer Hochschulabsolventen zu betrachten, um so ein tieferes Verständnis in der Auseinandersetzung mit der Thematik weiter aufzufächern.

Wie unterschiedlich Hochschulabsolventen sich nach Durchlaufen ihrer jeweiligen berufsspezifischen Hochschulsozialisation mit Kompetenzen ausgestattet fühlen, zeigt eine im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung durchgeführte Studie vom HIS (2004), die auf die Passung von Kompetenzprofilen zu beruflichen Anforderungen abstellt. Studien, welche in dieser konkreten Form die Architektur der Kompetenzprofile einzelner Fachdisziplinen berücksichtigen, finden sich darüber hinaus relativ selten. Diese repräsentative Studie gibt Auskunft über die Kompetenz-Selbsteinschätzung von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen.¹⁷

Die Befunde, welche hier exemplarisch referiert werden sollen, spiegeln zum Teil die Alltagswahrnehmung wider. Entsprechend des thematischen Schwerpunktes der vorliegenden Arbeit können die in der HIS Studie dezidiert erarbeiteten Kompetenzdimensionen zu (bereichsspezifischen und bereichsunspezifischen) fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen gebündelt werden.

Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass Absolventen verschiedener Studiengänge hinsichtlich der Verfügbarkeit von Fachkompetenzen und außerfachlichen Kompetenzen über Profile mit einer unterschiedlichen Ausprägung der Kompetenzarten verfügen. Auch wenn an dieser Stelle nicht geklärt werden kann, ob sich Studienberechtigte, die bereits über ein spezifisch ausgeprägtes Kompetenzprofil verfügen, dementsprechen-

¹⁷ Es wurden 8.203 Fragebögen zu Kompetenzeinschätzungen von Hochschulabsolventen beantwortet, 18 Monate nach dem Erlangen des Studienabschlusses. Erfasst wurden alle Hochschularten mit Ausnahme von Verwaltungsfachhochschulen, Hochschulen der Bundeswehr sowie berufsbegleitende Hochschulen.

de Studiengänge wählen, die bestimmte Affinitäten entsprechend bedienen, wird der Zusammenhang von Wissenschaftsmilieu und Kompetenzprofil deutlich.

Entscheidend für die Themenstellung in dieser Arbeit ist dabei der Befund, dass es wissenschaftliche Milieus gibt, in denen außerfachliche Kompetenzen eine stärkere bzw. eine geringere Betonung finden als in anderen. Die Gründe dafür ließen sich im Einzelnen sicher in einer intensiven Auseinandersetzung mit den Traditionen, sozialen Kontexten, Funktionen, geltenden Werthaltungen und normativen Einflussgrößen herleiten – wie es in Kapitel 5, 6 und 8 für die Ingenieurwissenschaften getan wird. Folgendes Bild zu Kompetenzprofilen lässt sich demnach zeichnen:

Nach eigener Einschätzung verfügen Pädagogen, Psychologen, Wirtschaftswissenschaftler sowie Absolventen der Magisterstudiengänge über ein hohes außerfachliches Kompetenzniveau. Zu ihren Stärken gegenüber Absolventen anderer Fachdisziplinen gehören Sozial-, Präsentations- und Selbstkompetenzen.

Pädagogik/Psychologie

Für die Pädagogik und die Psychologie zeigt sich neben der umfassenden Ausstattung mit außerfachlichen Kompetenzen und der positiven Einschätzung der vorhandenen EDV-Kenntnisse eine eher kritische Beurteilung der bereichsunspezifischen Fachkompetenzen (wie z. B. Rechtskenntnisse, Wirtschaftskenntnisse, Fremdsprachen, etc.). Absolventen der Sozialpädagogik von Fachhochschulen stehen sogar ihren bereichsspezifischen Fachkenntnissen kritisch gegenüber.

Wirtschaftswissenschaften

Wirtschaftswissenschaftler weisen hochschulartenübergreifend ein mindestens durchschnittliches, zum Teil überdurchschnittlich ausgewogenes Gesamtkompetenzniveau auf. Rechts- und Wirtschaftskenntnisse, hier bereichsspezifische Fachkompetenzen, sind ebenso wie wissenschaftliche Methodenkenntnisse hinreichend vorhanden.

Magister

Fachvertreter der Magisterstudiengänge zeigen ebenfalls bei außerfachlichen Kompetenzen überdurchschnittliche Werte, gemessen an den Durchschnittswerten aller Universitätsabsolventen. Defizite lassen sich in dieser Gruppe – ähnlich der Psychologen und Pä-

dagogien – in den bereichsunspezifischen Fachkenntnissen wie z. B. im Bereich von Wirtschaft und Recht, nicht jedoch im Bereich der Fremdsprachenkompetenzen benennen.

Dem gegenüber weisen Ingenieure gemeinsam mit Naturwissenschaftlern und auch Informatikern ein betont fachliches Fähigkeitsprofil auf:

Ingenieurwissenschaften

Betrachtet man die gängige Literatur zum Erscheinungsbild ingenieurwissenschaftlicher Kompetenzprofile, so werden diese selten explizit formuliert. Fast ausschließlich lassen sich die herkömmlichen Kompetenzprofile nur aus der Abgrenzung zu den modifizierten Kompetenzanforderungen in modernen, globalisierten Arbeitskontexten extrahieren.

Davon ausgehend, dass Studieninteressierten eines Faches eine Art sehr grob umrissenes, gemeinsames Interessenprofil mit lose bestimmbareren Kompetenzaffinitäten zugeschrieben werden kann, ist zunächst zu fragen, welche Art Kompetenzen Studienberechtigte vorrangig aufweisen, die ein ingenieurwissenschaftliches Studium ergreifen.

Obwohl Studienberechtigte grundsätzlich nicht mit einem uniformen Kompetenzbestand an die Hochschule kommen, zeigt sich trotzdem, dass vorwiegend männliche, einseitig technisch begabte bzw. einseitig technisch-mathematisch begabte Studienberechtigte ein ingenieurwissenschaftliches Studium ergreifen.

Der, zwar je nach ingenieurwissenschaftlicher Disziplin variierende, grundsätzlich aber als vergleichsweise gering zu bezeichnende Anteil von Studienanfängerinnen zeigt dagegen ein breiteres Kompetenzprofil als ihre männlichen Gegenüber; d. h. sie bezeichnen sich als vielseitig(er) und auch sprachlich-musisch interessiert. Hier wirken sozialisatorische Einflüsse aus anderen lebensweltlichen Bezügen fort. Sind diese Effekte, mit hinreichender empirischer Überprüfung, der Geschlechter- und Techniksozialisation geschuldet, so ist doch zu beachten, dass gerade die Bewertung der Attraktivität ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge für Frauen in anderen Ländern z. T. ganz anders ausfällt als in Deutschland (wie z. B. Frankreich mit einem vergleichsweise hohen Anteil weiblicher Ingenieurwissenschaftsstudierender).

Da Studienanfängerinnen in den ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen in Deutschland zumindest einen weit geringeren Anteil ausmachen, zeichnet sich grundsätzlich ein Bild von eher einseitig technisch interessierten und begabten Studenten des Ingenieurwesens ab, deren Aufgeschlossenheit für stärker universell-reflexive Kompetenzfacetten als eher gering einzuschätzen ist (vgl. Minks 2004). „Die Voraussetzungen für die Entwicklung von Schlüsselqualifikationen [...] waren also vor dem Studienbeginn ins Besondere der männlichen Ingenieurstudenten keineswegs optimal“ (Minks 2004: 6). An dieser Stelle kann also bereits eine gewisse Weichenstellung für eine stärkere Betonung fachbezogener als außerfachlich ausgerichteter Kompetenzerwartungen im Studium konstatiert werden.

In der Fortsetzung dieses, bereits mit an die Hochschule gebrachten, persönlichen Interessen- und Fähigkeitenprofils attestieren Schaeper und Briedis (2004) den Ingenieurwissenschaftlern (ähnlich den Naturwissenschaftlern) nach Abschluss eines Studiums ein Kompetenzprofil, welches eben den Anforderungen moderner Globalgesellschaft über kurz oder lang möglicherweise nicht hinreichend entsprechen kann:

Ingenieurwissenschaftler verfügen über ein vergleichsweise *sehr gutes und breites fachbezogenes Grundlagenwissen* und sind überdurchschnittlich (also gemessen an den restlichen Universitätsabsolventen) mit EDV- und Fremdsprachenkompetenz ausgestattet. *Rechts- und Wirtschaftskenntnisse sind hingegen weniger vorhanden. Andere außerfachliche Fähigkeiten wie Sozial- und Präsentationskompetenzen sowie (Selbst-)Organisationsfähigkeiten sind von allen Hochschulabsolventen am geringsten ausgeprägt.*

Dabei zeigen sich nur vernachlässigbare Unterschiede zwischen Universitätsabsolventen und Fachhochschulabsolventen. Die Fachhochschulingenieure übertreffen FH-Absolventen anderer Fachdisziplinen in Bezug auf EDV- und Fremdsprachenkompetenzen zwar nicht in dem Maße wie die Ingenieure mit Universitätsabschluss die übrigen Universitätsabsolventen, weisen aber unter den Fachhochschulabsolventen allerdings das höchste Niveau dieser Kompetenzfacetten auf.

Bei der Verteilung von Rechts- und Wirtschaftskenntnissen sowie den eher kommunikativen Kompetenzen finden sich *keine* Unterschiede zwischen den Hochschularten. Nur

bei der Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse zeigen Universitätsabgänger ein leicht ausgeprägteres Fähigkeitsprofil als die Fachhochschulabsolventen.

Hinsichtlich der beiden in dieser Arbeit behandelten Pole, den fachlichen und den außerfachlichen Kompetenzen, sind die Differenzen im Kompetenzprofil zwischen Universitäts- und Fachhochschulabsolventen also vernachlässigbar, so dass die Angehörigen beider Hochschularten im Rahmen dieser Themenstellung als eine soziale Einheit betrachtet werden können.

3.4.3 Kompetenzrationalität

Hochschulabsolventen der ingenieurwissenschaftlichen Kerndisziplinen konstatieren, ebenso wie Arbeitgeber und Berufsverbände (vgl. Kap 2.1), ein Defizit an außerfachlichen Kompetenzen beim Berufseinstieg. Wie aber kann dieses „Ungleichgewicht“ in der Wertschätzung verschiedener Kompetenzfacetten analytisch greifbar gemacht werden?

Berufliche Handlungskompetenz ergibt sich aus einem komplementären Zusammenspiel fachlicher und außerfachlicher Kompetenzen. Fachliche, zweckgebundene, aufgaben- und arbeitsplatzspezifische Kenntnisse gehen idealer Weise mit der Verfügbarkeit über nicht-fachgebundene Kompetenzen – wie Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz – einher und ermöglichen letztendlich zielgerichtetes, rationales, verantwortliches und effizientes Handeln. Dabei sind außerfachliche Kompetenzen vorrangig nicht als Qualifikationen, sondern als über die konkrete Fachmethodik hinausgehende Dispositionen – auch als Einstellungen, Grund- und Werthaltungen – bzw. als Potenziale zu betrachten.

Bezogen auf die Ingenieurwissenschaften stellt also erst das Zusammenspiel von fach- und naturwissenschaftlichem Grundlagenwissen, ingenieurwissenschaftlicher (technischer, physikalischer) Methodik in Verbindung mit allgemeinen Problemlösungsstrategien, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit, Selbstreflexivität und Verantwortungsbewusstsein berufsbezogene Handlungskompetenz sicher.

Die Integration von fachlichen und außerfachlichen Kompetenzfacetten befähigt den Einzelnen im Idealfall richtig, erfolgreich und effizient im Sinne von „Employability“, aber auch im Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Gesellschaft zu handeln.

Studierfähigkeit setzt das, was Berufsfähigkeit letztendlich ausmacht – nämlich das integrative Ineinandergreifen fachlicher Kenntnisse und außerfachlicher Dispositionen - in einem geringeren Maße bzw. auf einem niedrigeren inhaltlichen Niveau - bereits voraus.

Gleichzeitig häufen sich Indizien dafür, dass die ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre durch eine Überbetonung fachgebundener Kompetenzen geprägt ist. Die Betonung **pragmatisch-funktionaler** Kompetenzrationalität geht hier mit einer schwächeren Ausprägung **universell-reflexiver** Rationalitätsmomente einher¹⁸.

Freilich ließe sich nun weiter argumentieren, dass der pragmatisch-funktionalen Kompetenzrationalität berechtigterweise ein höherer Stellenwert in der ingenieurwissenschaftlichen Lehrpraxis zukommt, da diese letztlich das Handwerkszeug im Sinne von Produktivität und Effizienz im technisch-ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenbereich darstellt. Eine vorwiegend an pragmatisch-funktionaler Kompetenzrationalität orientierte Hochschullehre ist nicht zwangsläufig problematisch, denn es kann durchaus Sinn machen, eine Kompetenzart stärker zu fördern als eine andere und den gesellschaftlichen, sozialen und kulturellen Herausforderungen mit „geballtem“ Fachwissen zu begegnen. Warum sollten gerade die Kompetenzen besonders gefördert werden, die mit dem genuin ingenieurwissenschaftlichen Aufgaben- und Tätigkeitsfeld zunächst einmal nicht in direkter Verbindung stehen?

Wenn nun aber Berufsverbände, Arbeitgeber und Absolventen eine der pragmatisch-funktionalen Kompetenzrationalität folgenden Überbetonung fachlicher Kenntnisse und Fähigkeiten als defizitär im Hinblick auf Berufsfähigkeit einstufen, wenn Berufseinsteiger erst „geschult“ werden müssen, um Anforderungen im Bereich außerfachlicher Kompetenzen gerecht zu werden und ihre Arbeit in einen größeren Bezugsrahmen setzen zu können, wenn Kreativitätspotenziale auf Grund noch zu optimierender Präsentations- und Kooperationsfähigkeit der Akteure „verpuffen“ oder wenn letztlich die Fähigkeit, den abstrakten, übergreifenden und ganzheitlichen Blick auf das zu Schaffende zu richten –

¹⁸ Im Folgenden auch als pragmatisch-funktionale und universell-reflexive „Kompetenzen“ bzw. „Kompetenzfacetten“ verwendet.

welcher letztlich auch ethische Verantwortlichkeit impliziert – zu technik- und weniger sozialbezogen zu sein scheint, ist die Diskussionswürdigkeit des ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzverständnisses der hochschulischen Ingenieurausbildung, seiner inneren Logik und seinem Bezug „nach Außen“ durchaus angebracht. Damit wird die Frage nach den kulturellen Besonderheiten dieses Wissenschaftsmilieus und seiner Kompetenzvermittlungspraxis gestellt.

4. Kultur, Fachkultur und Kulturvermittlung

Im vorangegangenen Abschnitt ging es darum, ein kompetenzbasiertes Konzept beruflicher Handlungsfähigkeit zu extrahieren, wie es – angewandt auf die ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre – als analytische Matrix im empirischen Teil dieser Arbeit der Strukturierung eines Kompetenzverständnisses in hochschulischen Lehr-Lernsituationen dienen soll. Dabei ist davon auszugehen, dass Formen der Kompetenzvermittlung stark von lebensweltlichen Deutungsmustern und Einstellungen einerseits und strukturellen Erfordernissen andererseits abhängig sind. Um diese Reproduktionsmechanismen und -bedingungen identifizieren und strukturieren zu können, bedarf es einer theoretischen Herleitung des zu analysierenden Relevanzbereiches. Vor welchem strukturellen Hintergrund präformiert sich der ingenieurwissenschaftliche Fachhabitus? Wie wird dieser reproduziert? Und inwiefern lässt sich von einem spezifischen Fachhabitus auf ein wiederum spezifisches Kompetenzverständnis schließen?

Zur Beantwortung dieser Fragen geht es zunächst um die Herleitung des Fachkulturbegriffs (vgl. Kap. 4.1). Um der Reproduktion und Perpetuierung von Fachkulturen (mit ihrem jeweiligen Kompetenzverständnis) einen theoretischen Rahmen zu geben, soll des Weiteren in die Theorie der Praxen (vgl. Kap. 4.2), dem Lebensweltansatz sowie Annahmen zu Selbstwirksamkeitskonzepten eingeführt werden (vgl. Kap. 4.3). Ein weiterer Schritt ist die Darstellung sozialisationstheoretischer Annahmen (vgl. Kap. 4.4.1), die sich auf die Bereiche Hochschulsozialisation und Fachsozialisation herunterbrechen lassen. Die dahinter liegenden Fragen lauten schließlich: Inwiefern kann ein ingenieurwissenschaftlicher Habitus als Nährboden eines spezifischen Kompetenzverständnisses greifbar gemacht werden? Welche strukturellen und individuellen Faktoren spielen hierbei eine Rolle? Und wie reproduzieren sich diese im hochschulischen Lehr- Lernumfeld (vgl. Kap. 4.4.2, 4.4.3)?

4.1 „Kultur“ als übergeordneter Relevanzbereich der Kompetenzanalyse

Nach Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff und dem Entwurf eines Kompetenzkonzepts, wie es zum Einen für die Verwendung des Kompetenzbegriffs in dieser Arbeit notwendig, zum Anderen aber auch für das empirische Vorgehen im weiteren Ver-

lauf erforderlich ist, soll nun der Blick in Richtung der prägenden Einflüsse gewendet werden, die das berufliche Selbstverständnis der Ingenieurwissenschaften tangieren.

Ausgehend von der Prämisse, dass Kompetenzen - oder genauer: spezifische Kompetenzprofile – nicht willkürlich eine spezifische Ausprägung aufweisen, sondern in engem Zusammenhang mit einem kontextgebundenen *Selbstverständnis* eines Wissenschaftsmilieus stehen, können sie auch *als Ausdruck kultureller Praxen* beschrieben werden, die tradiert und reproduziert werden.

Begreift man Kompetenzvermittlung also als gekoppelt an *normativ aufgeladene Deutungs- und Handlungsmuster*, die von Individuen bzw. sozialen Gruppen in spezifischen lebensweltlichen Bezügen internalisiert und realisiert werden, und fragt man nach deren Architektur, so fragt man gleichzeitig implizit nach geltenden kulturellen Wert- und Bewertungsmaßstäben, hier genauer: nach *fachkulturellen Wert* und Bewertungsmaßstäben.

Den thematischen Strang dieser Arbeit kennzeichnet die Untersuchung von normativen Deutungs- Handlungs- und Wertungsdispositionen der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur, bezogen auf den Kompetenzbegriff. Bereits der Begriff der „Fachkultur“ verweist darauf, dass es sich dabei eben um „spezifisch geartete“ bzw. von anderen Wissenschaftsmilieus abgrenzbare, eben „kulturelle“, Besonderheiten handelt. Damit wird also zunächst der Kulturbegriff, sowie die Konzeption eines Fachkulturbegriffes, für die weitere Analyse interessant.

4.1.1 Kultur und Kulturbegriff

Der Kulturbegriff findet sowohl in der Alltagssprache als auch im wissenschaftlichen Diskurs sehr vielfältige Auslegung. Betrachtet man die *etymologische* Herkunft des Wortes, so deutet seine ursprüngliche Auslegung auf „Urbarmachung“ bzw. „Kultivieren“ natürlich gewachsener Umgebung hin. Seine Sinnggebung steht zunächst in engem Zusammenhang mit dem Agrarwesen.

Erst im 19. Jahrhundert bekommt der bis dato materialistisch verwendete Kulturbegriff seine konnotative Wende, indem er auf den geistig-moralischen Bereich übertragen wird

und so „den historischen Übergang der Menschheit von der ländlichen zur urbanen Existenz [...]“ bezeichnet (Eagleton 2001:7). Lexikalisch wird er in dieser Perspektive auch allgemein als „Gesamtheit aller Lebensäußerungen“ (Mackensen 1982: 634) umschrieben.

Im *Alltagsverständnis* wird mit Kultur meist eine gehobene Lebensart betitelt bzw. eine spezifische Wert- und Normenorientierung assoziiert. Aber auch um ethnische Unterschiede in Weltverständnis und Lebensführung zu beschreiben wird dieser Begriff häufig verwendet. In dieser sehr allgemeinen Verwendung verweist der Kulturbegriff also auf Vielfalt, zielt aber auch auf die wert- und normbezogene Ausprägung einzelner Lebenswelten von Gesellschaften und ihren Kollektiven.

Doch auch in den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und Teildisziplinen wird der Kulturbegriff je nach Epoche, Perspektive und Fragestellung unterschiedlich verwendet:

So haben *ältere Ansätze* in kulturwissenschaftlichen Fächern, wie der Ethnologie, der Kulturgeographie oder der Psychologie, Kultur häufig in Relation zur inneren oder äußeren Natur gestellt (vgl. z. B. Malinowski 1944). Einerseits wurde der Kulturbegriff verwendet, um das Menschenüberformte vom Ursprünglichen abzugrenzen, andererseits wurde Kultur mit dem Fokus auf natürliche menschliche Bedürfnislagen bzw. Geburtsanlagen und Triebstrukturen sowie, unter Verwendung der Rassenkategorie, als etwas Konkretisierendes bzw. Ausdifferenzierendes von Natur betrachtet (vgl. Hansen 1993: 1).

Eng daran gekoppelt ist das Konzept der „kulturellen Fortentwicklung“, in dem, im Sinne einer ethnozentrischen Bewertung, verschiedene Kulturstufen formuliert werden. Auch heute noch verweisen Begriffe wie z. B. „Entwicklungshilfe“ auf diese Tradition der unterschiedlichen Bewertung von und dem Denken in „kulturellen Entwicklungsstufen“. Insgesamt hat diese Perspektive heute jedoch an Relevanz verloren (ebenda).

Zur zentralen These solcher Art sozialanthropologischer Studien zählt die Auffassung des Menschen als „Mängelwesen“. Dieser von Herder entlehnte und von Gehlen (1978) geprägte Begriff umfasst die mangelnde Organ-, Sinnes- und Instinktausstattung des Menschen, die ihm ein sicheres Überleben in natürlicher Umwelt unmöglich macht. Gehlen

grenzt den Menschen als weltoffen, instinktarm und mit unspezialisierten Organen ausgestattet vom Tier ab. Weltoffen ist der Mensch, weil er nicht – wie Tiere – in eine art-spezifische Umwelt bzw. in ein artspezifisches Milieu eingepasst ist, was ihm einerseits Flexibilität und Mobilität beschert, aber andererseits auch sichere Orientierung im natürlich Gegebenen verhindert. Er verfügt nicht über lebenssichernde Instinkte, und seine Organe sind – anders als im Verständnis der Organspezialisierung von Tieren – unspezialisiert. Sie sind zwar hochentwickelt und ausdifferenziert, aber die Nutzungsvielfalt von Händen und Gehirn, die den Menschen für unvorhersehbare Anforderungen in einer offenen Welt qualifiziert, enthebt ihn sogleich von entwicklungsbiologisch festgelegten Bewegungsvollzügen. Im Vergleich zum „festgestellten Tier“, welches mittels Organspezialisierung im engeren Sinne und einem arterhaltenden Instinktrepertoire in ein jeweiliges Umweltmilieu ‚eingenischt‘ ist, ist der Mensch gezwungen, sich selbst „festzustellen“ (vgl. ebenda) um, biologisch unterprivilegiert, als hilfloser „Nesthocker“ (Portmann 1960) sein Dasein zu sichern (vgl. Schnettler 2006).

Um diese Akkumulation von Defiziten zu kompensieren, ist der Mensch auf Handlung verwiesen, die es ihm ermöglicht, seine Umwelt, unter Einsatz seiner Intelligenz, vom beliebig Vorgefundenen in das für ihn Zweckdienliche zu wandeln. Der Handlungsbegriff nimmt bei der Überwindung der Natur, neben der Sprache, eine Schlüsselposition ein. Aus diesen Dimensionen des elementaren Handlungsbegriffs begreift Gehlen die Fähigkeit und den Zwang des Menschen, mit den für ihn verfügbaren Mitteln seine Umwelt zweckdienlich umzugestalten. Als Ersatz für mangelnde Instinktausstattung und das Festgelegtsein auf spezifische Umweltbedingungen stellt Gehlen die Institutionen. Sie fungieren als handlungsleitende Regulierungsinstanzen, spenden existenziell relevante Orientierung und gewährleisten eine soziale Ordnung. „Kultur wird so zur ‚zweiten‘ Natur: Die Instabilität der biologischen Determinanten nötigt den Menschen dazu, sich eine ‚künstliche‘ Welt zu errichten“ (Schnettler 2006:172).

Die *jüngere Kulturwissenschaft* enthebt den Kulturbegriff der Verknüpfung mit dem Naturbegriff und fokussiert nicht mehr ontogenetische Kategorien als Bezugspunkte, sondern die in der Kollektivität hervorgebrachten Steuerungsmechanismen die, im Sinne von Verhaltensangeboten, soziales Zusammenleben regeln. Diese Steuerungsmechanismen entfalten sich in Standardisierungen die, systemtheoretisch formuliert, im Modus der Selbstregulierung allgemeine Orientierungsfunktion erfüllen, ohne an Flexibilität und

Offenheit einzubüßen, durch die sich also z. B. auch kultureller Wandel vollziehen kann. Damit bekommt die Verwendung des Kulturbegriffs eine stärker konstruktivistische als ontogenetische Komponente, denn die Idee der strukturierenden und institutionalisierenden Standardisierung ist gekoppelt an wirklichkeitsgenerierende Prozesse (vgl. Hansen 1993).

„In letzter Konsequenz führt das neue Paradigma zu der Einsicht, dass wir die Wirklichkeit, in der wir leben, selbst erfinden. Sie ist ein Konstrukt der Kultur“ (Hansen 1993:13). Dies ist im Sinne einer Reziprozität zu begreifen: Wirklichkeit ist ein Konstrukt der Kultur, welche in dieser immer erneut aktualisiert wird.

Neben der Betrachtung von Kultur in Relation zur Zivilisation, bzw. der Dichotomie Kultur - Natur in den Kulturwissenschaften, wurde der Kulturbegriff in den Sozialwissenschaften wesentlich in Wechselwirkung zum Gesellschaftsbegriff betrachtet. In der analytischen Trennung von Kultur und Gesellschaft artikuliert sich ein Abgrenzungs- bzw. Interaktionsproblem, denn der Mensch lässt sich einerseits als Subjekt der Kultur beschreiben, da durch ihn Kultur generiert wird, andererseits ist er auch ein kulturelles Objekt, da das jeweilige kulturelle Erscheinungsbild das einzelne Individuum formt und sein Erleben und Verhalten konstituiert (vgl. ebenda).

Ansätze, die ihren Fokus dabei auf einem Struktur- und Funktionsdenken von Kultur haben, wurden z. B. von Parsons (1951) vertreten. Mit Parsons werden Institutionen, die zunächst, mit der Verknüpfung von Trieb und Kultur (s. o.), eine bedeutsame Rolle einnahmen, nun erstmals als Elemente betrachtet, deren Vernetzung, mit den damit einhergehenden Wandlungsprozessen, unmittelbare Auswirkungen auf das Kulturganze generiert (vgl. Marschall 1993). Marschall attestiert Parsons mit seinem Beitrag zur Perspektive von Kultur als institutioneller Verflechtung und der Explikation solcher Verflechtungsmuster einen wichtigen Beitrag zur kulturwissenschaftlichen Forschung.

Aber auch kognitionspsychologische Konzepte, deren Forschungsbestreben darauf gerichtet ist, was in einer Kultur gewusst wird bzw. welche Wissensnetze bestehen und in wie fern diese handlungsleitend sind, erlangen in der ethnologischen Forschung immer stärker Relevanz. Hier wird, über das Verstehen von Begriffen und ihren Bedeutungsräumen, die innere Struktur von Kultur bzw. Kulturen zu erklären versucht. Eng verwandt damit ist die stark von der Semiotik beeinflusste Symbolforschung, die über das Sprach-

liche hinaus auch die Deutung des Nichtsprachlichen in ihre Perspektive integriert (vgl. ebenda). „Beide sind vor Allem dadurch geprägt, dass sie die Erkenntnis- und Wissenssysteme und die Symbolwelten durch die je eigenen Konzepte entschlüsseln wollen. Die Basis dafür ist ein radikaler Kulturrelativismus, der eine von außen kommende Beschreibung und Interpretation des Gegenübers in den Hintergrund drängt. Im Vordergrund steht die jeweilige, von der Gesellschaft oder Gruppe geschaffene und gelebte Konstruktion der Wirklichkeit“ (Marschall 1993: 24).

Hansen (1993) rückt den Kulturbegriff in die inhaltliche Nähe von Standardisierungen. Standardisierungen bilden die verbindenden Elemente, die ein unzusammenhängendes Nebeneinander zur Kollektivität transformieren. Sie konstituieren eine individuelle Handlung innerhalb der jeweiligen kulturellen Gemeinschaft und begründen einen kulturellen Bestand, der sich, letztlich dem Individuum enthoben, in Handlungsanweisungen bzw. Verhaltensangeboten manifestiert und für nachfolgende Generationen tradierbar ist. Diese Standardisierungen lassen sich mit Hansen in folgenden Bereichen verorten:

1. Kommunikation
2. Denken
3. Empfinden
4. Verhalten

Als Ganzes besehen, stehen diese Standardisierungen und ihre Erscheinungsformen innerhalb des Kollektivs in begrifflicher Nähe zum bereits erläuterten Institutionenbegriff von Gehlen, aber auch zum Mentalitätsbegriff. „Gewohnheiten oder Standardisierungen [...] bilden das Herzstück der Kultur. Standardisierungen, egal wie man sie taxonomisch zur Darstellung bringt, sind das konstitutive Element der Kollektivität“ (Hansen 1995:114). Wobei diese Übereinkünfte sowohl routiniert als auch spontan erfolgen müssen und nicht auf bloßer Absprache beruhen dürfen, damit von kultureller Kollektivität gesprochen werden kann.

Relevant für die inhaltliche Entfaltung des Begriffs ist dabei der Aspekt, dass es sich um Kollektive scheidende Phänomene handelt, die über die *conditio humana* hinaus Variabilitäten ausweisen. „Nicht das konkrete Verhalten der Individuen, nicht das Denken und Fühlen von Mehrheiten oder Minderheiten macht Kollektivität und Kultur aus, sondern

die überindividuellen, der individuellen Umsetzung vorausliegenden Verhaltensangebote, die sozusagen unsichtbar in der Luft liegen. In Realisierung ihrer Freiheit bedienen sich die Individuen aus diesem identischen Angebot und erzeugen so die sichtbare Divergenz. Es ist die dialektische Leistung des Modells, dass es zum Einen Verschiedenheit auf Identität zurückführt und dass es zum Anderen individuelle Freiheit und kulturelle Prägung ineinssetzt“ (Hansen 1995: 149).

Ergänzend dazu versteht Goffmann Kultur als Komposition von Individuellem und Überindividuellem (vgl. z.B. Goffman 1981, 1991) und verortet sie ebenfalls im Sozialen bzw. in der Interaktionssituation, in der er ihr eine doppelgesichtige Wirkung zuschreibt: „Sie gibt dieser Begegnung eine Form, und sie realisiert die Form der Begegnung“ (Knoblauch 2006: 166). Diese Form wiederum dient dazu, „die einzelnen Akteure aufeinander abzustimmen“ (ebenda).

Sowohl Hansen als auch Goffmann stellen heraus, dass ein spezifischer, situationsbezogener und somit „situationsangemessener“ *modus operandi* das individuelle Verhalten kulturell präformiert. Dabei werden in jeder Situation sinnstiftende Hinweise benötigt bzw. kommuniziert, die eine korrekte und konsistente Interpretation der Situation ermöglichen. Goffman spricht in Anlehnung an soziolinguistische Merkmale von Kontextualisierungsschlüsseln. Das sind metakommunikative Formen, die als Teil der Kultur in singulären Situationen von Individuen realisiert werden. Zentraler Begriff in Goffmans Kulturverständnis sind dabei so genannte „Rahmen“ („frames“) als metakommunikative Elemente von Interaktion. Mit diesen „Rahmen“ konstruiert er eine Art Organisationsprinzip interaktionistischen Erlebens. Mit „primären Rahmen“ bezeichnet er „den unbefragten und selten thematisierten Hauptbestandteil einer jeden Kultur, doch sind sie oft nur als Ausgangsmaterial für mannigfaltige Sinntransformationen zu benutzen: Spaß, Täuschung, Traum, Phantasie, Ritual [...]“ (Knoblauch 2006: 163). Die Rahmen können moduliert werden, so dass damit der jeweilige Bedeutungsgehalt einer Situation variiert werden kann. So kann ein und dieselbe Situation inhaltlich unterschiedlich konnotiert sein. Was augenscheinlich als Kampf erscheinen kann, kann in Übereinkunft der Akteure auch Spielerei sein, je nach metakommunikativen Inszenierungsmarkern (vgl. ebenda).

„The possibility that the same physical space can come to be used as a setting for more than one social occasion, and hence as a locus for more than one set of expectations, is regularly recognized in society and typically restricted”(Goffman 1963: 21).

Entscheidend ist aber, dass sich diese Erwartungs-Erwartungen realen Situationen entheben lassen und in Form von Sollen-Vorstellungen im individuellen Bewusstsein fortwirken. Und weil sich die Interaktionen abstrahieren lassen, lassen sie sich auch vermitteln und transportieren. „Formen“ haben also eine wirklichkeitskonstituierende Funktion, die im Wesentlichen durch Kommunikation generiert wird (vgl. Knoblauch 2006).

Auch in Goffmans Ansatz geht es nicht um bloße Abstimmungsvorgänge von Akteuren in sozialen Situationen. Auch er geht über die Koordination von Handlungen hinaus und beschreibt kulturelle Dimensionen als die Einstimmung der Handelnden, und zwar als Identitäten, in die interaktiven Vorgänge. Dem Begriff der Standardisierung verwandt, formuliert Goffman Kultur quasi als die „Synchronisation der Bewusstseine“(Knoblauch 2006: 167) in und mittels Kommunikation. D. h. Interaktionspartner sind bemüht, wechselseitig normativ aufgeladene „Maßstäbe“ zu erfüllen (vgl. Goffman 1973).

Kultur kann also bezeichnet werden als ein Kollektivität und soziale Wirklichkeit herstellendes Orientierungsmuster, das Kommunikation, Handeln, Denken und Empfinden beeinflusst und durch Tradierung an nachfolgende Generationen weitergegeben wird. Diese Begrifflichkeit kann, als Schnittstelle zwischen Individuellem und Überindividuellem verstanden, auf die Deutungs- und Handlungsmuster einzelner wissenschaftlicher Disziplinen bezogen werden.

4.1.2 Fachkultur

Der Kulturbegriff in seiner Auslegung für die akademische Sphäre wurde bereits früher, in der englischsprachigen Literatur am markantesten von C.P. Snow (1967) in seinem Essay über „Die zwei Kulturen“, in die Diskussion eingeführt. Snow, selber Physiker und Schriftsteller, geht auf Grund seiner Alltagsbeobachtung davon aus, dass sich geistig-literarisch Gebildete und Naturwissenschaftler keinen gemeinsamen Relevanzbereich teilen und sich in ihren kulturellen Handlungsstrukturen diametral gegenüberstehen. Dies

führt mit zunehmender Spezialisierung nach Auffassung Snows zu einer Vereinseitigung der einzelnen Disziplinen und generiert Schließungsmomente gegenüber Inhalten, Denkweisen und Wertungen der jeweils anderen Kultur (vgl. Multrus 2004).

Der Kulturbegriff in fachspezifischer Perspektive wurde schließlich auch später, mit anders gelagerten Differenzierungskriterien, von verschiedenen Autoren behandelt. So unterscheidet Gouldner (1980 zitiert nach Multrus 2004) humanistisch-literarische Intelligenz von naturwissenschaftlich-technischer. Kolb (1982 zitiert nach Multrus 2004) entwickelt Gedanken zu einer „Multiversity“ und verweist auf viele verschiedene Kulturen innerhalb der akademischen Landschaft, die über unterschiedlich geartete Wert- und Normensysteme verfügen.

Multrus (2004) weist darauf hin, dass sich viele Arbeiten, die sich mit Fachkulturen auseinandersetzen, zwecks Bestimmung ihrer Begrifflichkeit oft auf *Fächergruppen*, statt auf *kulturelle Gemeinsamkeiten* von Fächern abstellen. Auf der Grundlage des Konstanzer Studiensusveys fokussiert er in seiner quantitativen Untersuchung auf Bedingungen, die die Entwicklung einer Fachkultur konstituieren und identifiziert über die Bündelung von Fächergruppen hinaus maßgeblich bestimmende Merkmale einer kulturellen Homogenität. Um der Definitionsbreite des Kulturbegriffs angemessen zu begegnen, beziehen sich diese Merkmale auf die Fachtraditionen der untersuchten Fächer, auf die Angehörigen selbst und auf die situativen Bedingungen. Multrus kommt so zu dem Schluss: „Unter Fachkultur werden in einem spezifischen Fach übergreifend auftretende und durch dieses Fach bedingte kulturelle Muster im Denken und Handeln der Fachangehörigen verstanden [...]“ (Multrus 2004:11).

„Fachkulturen sind also auf Grund der verschiedenen Traditionen unterscheidbare Denk- und Handlungsmuster der jeweiligen Angehörigen, der sich unterscheidenden Fächer oder Fächergruppen (ähnlich Paradigmengemeinschaften). Fachkulturunterschiede sind dann Differenzen zwischen Fächern in ausgewählten, spezifisch kulturellen Merkmalen ihrer Angehörigen, die durch den fachlichen Hintergrund und die fachliche Umwelt bedingt sind“ (Multrus 2004:11).

Fachkulturen können also als auf der Basis spezifischer Traditionen unterscheidbare Denk- und Handlungsmuster beschrieben werden, die ihrerseits die kulturelle Homogenität innerhalb der Fächer reproduzieren und gegen andere abgrenzen (vgl. ebenda).

Mag auch der Dualismus zwischen geistig-literarischer und naturwissenschaftlicher bzw. humanistisch-literarischer und naturwissenschaftlich-technischer Fachkultur eine grobe Differenzierung sein, die bei genauerer Betrachtung einzelner Fachdisziplinen nicht durchgängig aufrecht erhalten werden kann, so weist er doch idealtypisch die beiden übergeordneten kulturellen Denk- und Organisationsmuster im Wissenschaftssystem auf. Empirisch wird kein Fach ausschließlich Elemente der einen oder anderen Kulturform aufweisen, jedoch wird eines der beiden Orientierungsraster in jedem Fach dominieren. Hier wird das Konzept der Fachkultur anschlussfähig an die in Kapitel 3.4.3 explizierte These einer vorwiegend universell-reflexiven bzw. pragmatisch-funktionalen Rationalität des hochschulischen Lehr- und Lernverständnisses.

Damit wird aus der sozialen Kohäsionsgruppe der Ingenieurwissenschaftler, die zunächst ein die soziale Lage schneidendes, gemeinsames Merkmal berufsbezogener Natur eint, gleichsam ein fachkulturelles Kollektiv, das mehr ist als ein "Gemeinschaftsbewusstsein", nämlich eine Entität mit gemeinsamen kognitiven und emotionalen Werthaltungen im Denken, Fühlen und Handeln. Es ist eben dieses kultureigene Weltverständnis, was sich ausdrückt in bestehenden Grundhaltungen, Präferenzen und Praxisformen, die von den Angehörigen eines Wissenschaftsmilieus bzw. einer Fachkultur gelebt und über die hochschulische Lehre an Andere weitergetragen werden und sich so innerhalb dieser fachkulturellen Grenzlinien reproduzieren.

4.2 Kulturelle Reproduktion in der Theorie der Praxis

Zur Systematisierung fachkulturell spezifischer Tradierungs- und Reproduktionsmuster soll im Folgenden in die Theorie der Praxis von Pierre Bourdieu eingeführt werden. Bourdieu selbst bezieht sich vorrangig auf die Reproduktion sozialer Ungleichheit im Bildungssystem; seine Theorie ist jedoch auch geeignet, Unterschiede zwischen Fachkulturen, die nicht zwangsläufig hierarchischer Natur sein müssen, zu verorten – wie die sich häufig an Bourdieu anlehrende Fachkulturforschung (vgl. z. B. Engler 1993, Portelle/Huber 1983) illustriert hat.

Die Bourdieu'sche Reproduktionstheorie – auch als Theorie der Praxis bezeichnet – erschließt über das Konzept des Habitus die Dialektik von Struktur und Individuum – von subjektiven Faktoren und objektiven Gegebenheiten. Soziale Strukturen bedeuten die Lebenswelt, wie sie der Einzelne prägt und von der er geprägt wird. Der Habitus – die Form kollektiver Denk-, Wahrnehmungs- und Handlungsschemata – ist dabei das zentrale Distinktionsmerkmal sozialer Gruppen (hier: Fachkulturen) und gleichzeitig das Bindeglied zwischen der Subjektivität des Einzelnen und den Strukturen sozialer Gefüge.

Entsprechend erfährt auch der Kulturbegriff bei Bourdieu eine spezifische Konnotation: „Die Bourdieusche Kulturosoziologie sieht Kultur nicht nur als außeralltägliche abstrakte Wertidee, sondern vielmehr als alltägliche symbolische Dimension sozialen Lebens und Handelns“ (Ebrecht & Hillebrandt 2002: 10).

Kultur ist hier als symbolisches Kapital in Form von Handlungs- und Bewertungsmodi, welche von Individuen und Gruppen zur Positionierung im sozialen Raum angewendet werden können, zu verstehen. „Kultur steht demnach nicht im Gegensatz zur Gesellschaft, da sie als konsitutiver Bestandteil der Strukturierung des sozialen Raumes verstanden wird“ (ebenda).

Der Habitus wiederum wird konstituiert durch die Teilhabe an den drei Kapitalarten: sozialem, ökonomischem und kulturellem Kapital. Über diese kann nicht ausschließlich – wie beispielsweise in der ökonomischen Theorie Marx', in der Kapitalteilhabe die Teilhabe an Produktionsmitteln ist – verfügt werden. Vielmehr stellt die Verfügbarkeit über die Kapitalarten das Potenzial dar, welches Lebensstile, Werthaltungen und Deutungsschemata präformiert (vgl. Willich 2003).

Da Angehörige sozialer Gruppierungen – seien es nun soziale Klassen, Geschlechter, ethnische Gruppen oder eben Fachkulturen – über ähnliche Kapitalressourcen verfügen, weisen sie einen spezifischen Habitus auf. Dieser ist gleichzeitig zentrales Distinktionsmerkmal gegenüber anderen sozialen Kohäsionsgruppen, was wiederum zur Reproduktion dieses spezifischen Habitus beiträgt. Die Strukturen prägen das Individuum. Individuen als Angehörige eines sozialen Gefüges, einer Kultur, prägen und reproduzieren ihrerseits die bestehenden Strukturen.

4.2.1 Soziales, ökonomisches und kulturelles Kapital

Der Begriff des ‚Kapitals‘, wie er von Bourdieu verwendet wird, ist eng mit dem Begriff ‚Ressource‘ verwandt. In der Perspektive enger Verwobenheit von psychologischen und soziologischen Aspekten zielt Bourdieu auf die Reziprozität von Entwicklung kognitiver Strukturen und der Genese sozialen Handelns. In seiner kultursoziologischen Perspektive auf die Phänomene der Lebenswelt kann Bourdieus Ansatz „ [...]im Vergleich zu vielen anderen Theoriemodellen als außerordentlich praxisbezogen und umfassend erachtet werden, da er sowohl die innere als auch die äußere „Haltung“ des Einzelnen, Mechanismen von Selbstselektion und sozialer Selektion, strukturelle Grenzen und individualistische Motive in die Betrachtung integriert“ (Willich 2003:18).

Geht man zunächst von Bourdieus Anliegen aus, die sozialen Lage von Individuen und Klassen im sozialen Raum zu beschreiben, ist die Gesellschaft das „soziale Universum“ (Bourdieu 1997a: 106), in welchem die Individuen bestimmte soziale Positionen einnehmen. Zentraler Begriff in diesem sozialen Universum ist *das Kapital*, genauer *ökonomisches, soziales und kulturelles Kapital*: Kapital, das steht sinnbildlich für soziale Macht in einem spezifischen historischen Kontext, die als begrenzte soziale Energie erfassbar wird und in lebensweltlichen Ausprägungen, als „objektive Indikatoren“ (Bourdieu 1982: 743) ihren Ausdruck findet, „[...] deren Distribution und Aneignung auf dem Spiel steht, in das sie gleichzeitig als Ressource eingebracht wird“ (Bohn 1991: 23).

Das soziale Universum, welches sowohl horizontal, in Form von sozialen Bezugsfeldern als auch vertikal, als gesellschaftlich legitimierte Rang- und Prestigefolge strukturiert ist, differenziert die soziale Welt aus. Dabei verdichten sich benachbarte Positionen im sozialen Raum über den Habitus zu lebensweltlichen Orientierungen bzw. Lebensstilen, in hierarchischer Ausformung zu sozialen Klassen, oder – im Fokus dieser Arbeit betrachtet – eben auch zu fachtypischen Wissenschaftsmilieus (vgl. Willich 2003).

Objektive Lebensbedingungen lassen sich mit Blick auf die Verteilung von Macht, Chancen, Prestige, Status etc. in der Gesellschaft analysieren. Auf der Ebene des Akteurs – als Inhabers einer bestimmten sozialen Position im sowohl vertikal als auch horizontal differenzierten sozialen Raum – sind diese einerseits als milieu- bzw. klassengebunden zu sehen; andererseits verfügt der Einzelne über individuelle Dispositionen (wie z. B. Bega-

bungen, Motivationen oder Interessen), die seine Freiheitsgrade innerhalb dieses milieu-gebundenen ‚Aktionsradius‘ entscheidend beeinflussen. In beiden Perspektiven stellen sich Chancenungleichheiten als Machtkämpfe um begehrte Plätze im sozialen Raum dar (vgl. Leemann 2002).

Art und Umfang der Kapitalausstattung mit den von Bourdieu unterschiedenen Kapitalarten -dem ökonomischen, dem sozialen und dem kulturellen Kapital-entscheiden über die Wahrscheinlichkeit von Erfolg und Misserfolg als Ergebnis dieser Machtkämpfe und damit über die Positionierung innerhalb des sozialen Gefüges.

Die Verteilung der verschiedenen Ressourcenarten ist vorstellbar als Basis der Positionsbestimmung im sozialen Raum. Individuen, Klassen und soziale Gruppen verfügen jeweils über unterschiedliche Vermögen, die einerseits die Ausprägungen von Lebensstilen und Wertzuschreibungen, und andererseits ihre Tradierungs- und Reproduktionsstrategien tangieren und maßgeblich formen (vgl. Apel 1993).

Als soziologische Theorie gemeinhin auf Fragen der sozialen Ungleichheit gerichtet, wird das Kapitalkonzept in dieser Arbeit ins Besondere mit der Frage nach der Konstitution und Gestalt des ingenieurwissenschaftlichen Fachhabitus verknüpft und die Theorie der Praxis in ihrer Auslegung als allgemeine Sozialtheorie adaptiert, denn auch in Bezug auf vertikal ausdifferenzierte Fachdisziplinen kann man von unterschiedlich zusammengesetzten Kapitalkonstellationen ausgehen. Mit Hilfe dieses heuristischen Instrumentes werden Differenzen zwischen den Fachkulturen erklär- und nachvollziehbar, wie Erpenbeck und Heyse (1999) diese z. B. zwischen dem kulturwissenschaftlichen und dem naturwissenschaftlichen Wissenschaftsmilieu extrahieren.

4.2.1.1 Das kulturelle Kapital

Kulturelles Kapital – z.T. auch als Bildungs- oder symbolisches Kapital bezeichnet – differenziert sich in seine inkorporierte, objektivierte und institutionalisierte Form aus. Auf Personen bezogen, bezeichnet das *inkorporierte Kulturkapital* über die familiäre Primärbeziehung vermittelte und erworbene Fähigkeiten, Wissensstände, Motive, Wert- und Lebensorientierungen, die von Anderen als ‚Persönlichkeitsmerkmale‘ oder ‚Begabungen‘ wahrgenommen werden (vgl. Bourdieu 1993, Apel 1993, Leemann 2002). Das in-

inkorporierte Kulturkapital ist damit an die biologische Einzigartigkeit der Person gebunden, kann dementsprechend nicht delegiert werden und „bleibt immer von den Umständen seiner ersten Aneignung geprägt“ (Bourdieu 1992: 187).

Auch in einer Fachkultur ist das inkorporierte Kulturkapital an das Individuum im Sinne eines Trägers bestimmter, kollektiv geteilter Wissensbestände und Werthaltungen gebunden. Aus dem Verinnerlichungsprozess, der sich im Falle von Fachkulturangehörigen z. T. durch die Primärfamilie im Sinne familialer Vorbilder oder Hinführungen, aber auch durch den Einfluss von Institutionen (z. B. Schulen) konstituieren kann, generieren sich jedoch, ebenso wie innerhalb einer familialen Primärbeziehung, „dauerhafte Dispositionen“ (Bourdieu 1983:184). Dieser Prozess kann sich auch unbewusst vollziehen.

Bourdieu spricht den Trägern inkorporierten kulturellen Kapitals eine „*kollektive Macht*“ (ebenda: 189) zu, da sie aus der Verfügbarkeit ihres kulturellen Kapitals Profit ziehen können. Hier steht das inkorporierte kulturelle Kapital in unmittelbarem Bezug zum **objektivierten Kulturkapital**. „Das objektivierte Kulturkapital hat eine Reihe von Eigenschaften, die sich nur durch seine Beziehungen zum inkorporierten, verinnerlichten Kulturkapital bestimmen lassen“ (ebenda: 188). Einerseits können kulturelle Güter mit Hilfe des ökonomischen Kapitals materiell erworben werden und sind damit auf Andere übertragbar. Andererseits können sie jedoch auch „symbolisch angeeignet“ (Bourdieu 1992: 188) werden, was wiederum die Fähigkeit zum Gebrauch dieser Güter erfordert und damit inkorporiertes Kulturkapital voraussetzt.

Zum **institutionalisierten Kulturkapital** zählen z. B. Titel, Zeugnisse, Berufsbezeichnungen, Zertifikate und Diplome. Diese sind im Gegensatz zum inkorporierten Kapital sanktioniert, rechtlich garantiert, haben einen konventionellen ‚Wert‘, sind vergleich- und austauschbar und stellen damit eine Form ‚institutionalisierter Macht‘ dar, denn der Besitz kulturellen Kapitals findet hierin institutionelle Bestätigung (vgl. Willich 2003).

Über diese allgemeine Bedeutung hinaus wird das kulturelle Kapital hinsichtlich des Themenschwerpunktes dieser Arbeit vor Allem als *Bildungs- bzw. symbolisches Kapital* verstanden. In dieser Perspektive lassen sich lebensweltliche Ausprägungen bzw. Indikatoren formulieren, über die, z. B. in der Perspektive auf den strukturellen oder historischen Kontext des relevanten Wissenschaftsmilieus, Einsichten in ingenieurwissenschaftliche

Kompetenzrationalität erlangt werden können. Dazu gehören auch normativ gelenkte, spezifisch ingenieurwissenschaftlich geartete modi operandi im Umgang mit Phänomenen der Alltagswelt, die sich so als (vor Allem historisch) gewachsene Kulturtechniken interpretieren lassen.

4.2.1.2 Das ökonomische Kapital

Diese Kapitalart gilt zentrales Distinktionsmerkmal in der klassischen Ungleichheitsforschung. Schon in der Marx'schen Klassentheorie war der Besitz und Nicht – Die Verfügbarkeit von Produktionsmitteln wird dabei für die Antagonismen zwischen Bourgeoisie und Proletariat verantwortlich gemacht. Haben möglicherweise auch Individualisierungs- und Entökonomisierungstendenzen in der wohlfahrtsstaatlichen Konsumgesellschaft zu graduellen Einbußen bei der Relevanz monetärer und materieller Klassen- und Schichtdeterminanten geführt, so kann dennoch davon ausgegangen werden, dass ökonomische Ungleichheit kontinuierlich eine, für soziale Unterschiede und Ungleichheiten in anderen Lebensbereichen, präformierende Rolle einnimmt (vgl. Haller 1983).

4.2.1.3 Das soziale Kapital

Neben das kulturelle und ökonomische stellt Bourdieu das soziale Kapital. Grob formuliert bezeichnet es das Beziehungsnetzwerk bzw. den Interaktionsmodus von Akteuren bzw. sozialen Kohäsionsgruppen, in der vorliegenden Arbeit also der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur. „Das Sozialkapital ist die Gesamtheit der aktuellen und potentiellen Ressourcen, die mit dem Besitz eines dauerhaften Netzes von mehr oder weniger institutionalisierten Beziehungen gegenseitigen Kennens und Anerkennens verbunden sind; oder anders ausgedrückt, es handelt sich dabei um Ressourcen, die auf der Zugehörigkeit zu einer Gruppe beruhen“ (Bourdieu 1983: 191).

Umfang und ‚Qualität‘ bzw. ‚Verwertbarkeit‘ des Sozialkapitals hängen einerseits von der Ausdehnung des Beziehungsnetzes, andererseits von der Art und dem Umfang der Ressourcen ab, die diejenigen besitzen, die diesem Netz angehören (ebenda). Je größer dieses ‚Basiskapital‘, umso größer die Wahrscheinlichkeit der weiteren erfolgreichen Akkumulation, „da Personen mit vielen Beziehungen gefragter sind“ (Haug 1997: 4). Das soziale Kapital ist eine Ressource, die als ein Produkt fortlaufender Institutionalisie-

rungsarbeit angesehen werden muss. Die Pflege sozialer Beziehungen kann sich gewinnbringend auszahlen, sobald mindestens eine Balance zwischen Investition in und Nutzen von ‚Beziehungsarbeit‘ gegeben ist.

4.2.2 *Habitus und Fachhabitus*

Der Habitus ist ein zentraler Begriff der Bourdieu'schen Reproduktionstheorie. Mit dem Habituskonzept stellt Bourdieu ein Modell zur Verfügung, welches zwischen der Subjektivität des Einzelnen und den umgebenden sozialen Strukturen vermittelt. Soziale Strukturen bedeuten die Lebensumwelt, wie sie der einzelne Akteur als Teil eines Sozialgefüges prägt und von der er geprägt wird. „Die Habitus-Konzeption ist geeignet, zwischen der Sozialstruktur und dem Handeln der Individuen zu vermitteln und zu erklären, weshalb ganze soziale Gruppen dieselben Gewohnheiten, Interessen, Praktiken entwickeln“ (Leemann 2002: 29).

Aus der unterschiedlichen Teilhabe am ökonomischen, sozialen und dem hier vorrangig zu berücksichtigenden kulturellen Kapital generiert sich nach Bourdieu ein in seiner Ausprägung durch die Strukturen der einzelnen Kapitalarten konstituierter Habitus. Dabei sind die Kapitalarten insofern gleichwertig, „[...] als die eine in die andere überführt werden kann und als alle drei Arten gleichermaßen genutzt werden, um die Position des Individuums in der sozialen Hierarchie zu festigen bzw. zu verbessern“ (Krais 1983: 210).

Habitus, das ist eine im Subjekt angesiedelte Instanz, welche Verhalten (Praxisformen) und Bewertungen (Geschmack) größtenteils unbewusst strukturiert und formt. Der Habitus – als kollektiver Prozess der Inkorporierung – beeinflusst das Denken, Wahrnehmen und Handeln und ist damit zugleich Ursache und Ergebnis von Abgrenzung gegenüber anderen sozialen Gruppen. Er ist „Vermittlung zwischen Struktur und Handeln“ (Kohnitzka 1995: 139).

Dabei folgt die Theorie im Wesentlichen folgender Logik: Die Verfügbarkeit über die drei Kapitalarten bestimmt die Position des Individuums im sozialen Raum. Individuen mit ähnlicher Kapitalausstattung (und damit ähnlicher Position) entwickeln ähnliche Wahrnehmungsfiler und Denkstile und damit einen gruppenspezifischen Habitus. Das

heißt, ein bestimmter Habitus ergibt sich aus strukturellen Prämissen (Kapital) und prägt seinerseits Geschmäcker, Werthaltungen und letztlich jedes Denken und Handeln des Individuums (vgl. Willich 2003). Der Habitus ist das „Vermittlungsglied zwischen der Position oder Stellung innerhalb des sozialen Raumes und spezifischen Praktiken, Vorlieben usw.“ (Bourdieu 1997b: 31). Er ist das „Erzeugungsprinzip objektiv klassifizierbarer Formen von Praxis und Klassifikationssystem dieser Formen (Bourdieu 1992: 277) und damit „eine allgemeine Grundhaltung, eine Disposition gegenüber der Welt, die zu systematischen Stellungnahmen führt“ (Bourdieu 1997b: 31). Strukturelle Gegebenheiten wirken also nicht nur von „Außen“ auf das Individuum ein, vielmehr wird die Position im sozialen Raum, werden Kapitalteilhaben und die daran gekoppelten Lebens- und Wertemuster verinnerlicht und Teil der Persönlichkeit: „Aus „Haben“ ist „Sein“ geworden (Bourdieu 1993: 187); der Habitus ist nicht nur verinnerlicht, er ist inkorporiert.

Bourdieu's Interesse gilt weniger den Akteuren als Einzelpersonen, sondern Feldern mit ihrer spezifischen Logik (vgl. Rieger-Ladich et. al. 2006). Er führt den Begriff des sozialen Feldes ein, um „[...] jene hochdifferenzierten, thematisch gebundenen Räume zu bezeichnen, die ihre spezifische Struktur einem Netz objektiver Relationen verdanken, durch die unterschiedliche Positionen miteinander verknüpft sind“ (Bourdieu 1996 nach Rieger-Ladich 2006: 149). Der Logik gesellschaftlicher Ausdifferenzierung folgend, stellt ein soziales Feld eine Teilautonomie innerhalb des Gesellschaftgefüges dar, welche sich durch Eigensinn des professionellen Handelns (vgl. Rieger-Ladich 2006) und das Setzen eigener Dispositionen (vgl. Hepp 2006) von anderen sozialen Feldern abgrenzt.

So kommt es letztlich zur „Auskristallisation eigenlogisch strukturierter Universen“ (Rieger-Ladich 2006:156) deren Keimzelle das von unterschiedlichen Akteuren geteilte Interesse an einem Gegenstandsbereich ist (ebenda). In Analogie zum Habitus – verstanden als inkorporierte Dispositionen – stellt das soziale Feld den Raum objektivierter Dispositionen und Potenziale dar. Beide, Habitus und soziales Feld, stehen zueinander in dynamischer, sich gegenseitig beeinflussender und formender Beziehung.

Als ein solches soziales Feld können das Wissenschaftssystem, aber auch einzelne wissenschaftliche Teildisziplinen gedacht werden, denn die Hochschule kann als relativ autonomes Reproduktionsmedium (vgl. Apel 1993) angesehen werden.

„Durch die staatlich garantierte Absicherung des Bildungssektors entstehen Autonomie-tendenzen, Einflussbereiche, eigene Mechanismen und Macht in Form von Selbstdifferenzierungen, über die sich eine relative Unabhängigkeit ergibt gegenüber Intentionen anderer Felder, mit denen das Bildungssystem in Austausch steht“ (Hepp 2006: 27f). Nicht zuletzt auf Grund der zunehmenden Autonomie einzelner Fakultäten und Differenzierungstendenzen innerhalb der Hochschulen scheint es darüber hinaus angebracht und legitim, auch die sozialen Felder weiter zu differenzieren und den Blick nicht auf das Hochschulsystem im Ganzen, sondern auf die Abgrenzung einzelner Fachdisziplinen mit ihrem spezifischen Habitus zu lenken. Fachhabitus im sozialen Feld der Hochschule präformiert sich letztlich wiederum über die Denk-, Bewertungs- und Handlungsmuster ihrer an die Struktur gebundenen Individuen (Studierende und Lehrende). Diese prägen ihrerseits den Habitus und damit die Struktur ihrer hochschulischen Lebenswelt.

Ein zentraler – häufig aus pädagogischer Sicht angeführter – Kritikpunkt an der Theorie der Praxis bezieht sich auf den vordergründigen Objektivismus der Annahmen. Der Subjektperspektive werde mit dem Bourdieu'schen Ansatz kein eigenständiger Stellenwert zugesprochen. Hochschulsozialisation erscheine aus dieser Perspektive als „einseitige[r] Prozess der Internalisierung von Strukturen und der Prägung und Anpassung des Subjektes“ (Bülow-Schramm & Krull o. J.: 1)¹⁹. Dieser Kritik entgegen gehalten werden muss, dass die Reduktion des Kapital- und Habituskonzeptes auf ein objektivistisches Paradigma letztlich als verkürzt gelten muss: Das oben bereits angesprochene „System von Grenzen“, das soziale Feld, in dem sich das Individuum bewegt und welches sich aus der individuellen und kategorisierbaren Kapitalteilhabe erschließt, bietet neben dieser Gebundenheit auch Bewegungsfreiheit, innerhalb derer Dispositionen und Potenziale des Subjektes wirken können. Die von Bourdieu vielfach beschriebenen Freiräume implizieren gleichzeitig, dass die „[...] Auswahl bedingt und begrenzt, zugleich in Grenzen frei ist, kreativ und spontan sein kann, so dass seine Theorie eine [...] Alternative zu den beiden Extremen eines Objektivismus und eines Subjektivismus sein kann“ (Wigger 2006: 107). Bourdieu geht eben nicht – wie von Kritikern häufig angeführt – von einer sich unentwegt gleichförmig reproduzierenden Gesellschaft aus, in welcher die Pädagogik auf den Zuschauerrang verbannt würde; vielmehr bietet die Theorie der Praxis über die explizite Inrechnungstellung individueller Spielräume und Freiheiten zahlreiche Anknüpfungspunkte für stärker subjektorientierte psychologische und pädagogische Konzepte.

¹⁹ <http://www1.uni-hamburg.de/QUEST/Pdf/gruppendynamik.pdf> eingesehen am 07.02.2007

4.3 Lebensweltansatz und Selbstwirksamkeitserwartungen

Dort, wo es schließlich um die Frage geht, wie Individuen die Einflüsse ihres Erfahrungsraumes verarbeiten, welche Selbstentwürfe und individuellen Deutungssequenzen aus der Verarbeitung dieser Einflüsse resultieren, bietet der Lebensweltansatz eine Schnittstelle zur Bourdieuschen Theorie der Praxis. Die Phänomenologie Husserls, die nach universellen Prinzipien sucht, die sozialbezogene Auslegung und Erweiterung von Schütz, sowie die systematische Auseinandersetzung mit der Dialektik von Mensch und Gesellschaft von Berger/Luckmann (1992) bieten hier dezidierte Analysen an und erklären den gesellschaftlich konstituierten Wissenserwerb zum zentralen Untersuchungsgegenstand der Wissenssoziologie (vgl. Hofmeister 1991).

Der Lebensweltbegriff geht zurück auf Edmund Husserl (1849-1938), der sich mit der Wahrnehmung der gegenständlichen Welt auseinander setzt. In seiner Phänomenologie geht er davon aus, dass Dinge und Gegenstände nicht Teil einer per se existierenden Welt, sondern unmittelbar an das Bewusstsein und das Handeln des Menschen geknüpft seien. Gegenüber der Vorstellung Kants, der „im Ding an sich“ ein realistisches Moment vermutete, postuliert Husserl in seiner Perspektive, dass „jedes Denken von Sein und damit auch der Gedanke ‚eines Dinges an sich‘ ein vom Bewusstsein konstituierter Sinn vom Sein ist“ (Hofmeister 1991: 237).

Die Dimensionen des Lebensweltbegriffs lassen sich mit Kaiser (1990: 13) als Gefüge verstehen, die „relativ feste Muster für soziales Handeln anbieten und Verfahren zur Orientierung in der sozialen Welt zur Verfügung stellen“. Lebenswelten ermöglichen also soziale Sicherheit hinsichtlich wechselseitiger Verhaltenserwartbarkeit und geben die Möglichkeit, dass sich „[...] das Individuum als soziale Person konstituiert, in dem es soziale Fähigkeiten, Kenntnisse erwirbt innerhalb derer es sich denjenigen Vorrat an Wissen aneignen kann, der zur Deutung sozialer Welt erforderlich ist: Die Vorstellungszusammenhänge des Menschen, seine Deutungsmuster, sind lebensweltlich vermittelt“ (ebenda).

Ist also im folgenden von lebensweltbezogenen Wahrnehmungen bzw. lebensweltlichen Deutungen die Rede, sei dies in den Rahmen des oben dargelegten Verständnisses zu setzen.

Zur Annäherung an einen Fachhabitus bzw. ein habituelles Kompetenzverständnis, verweist die Frage nach einer diesen konstituierenden Lebensweltwahrnehmung, auf die Dialektik von prägenden Umwelteinflüssen und Persönlichkeit während der Lebensphase des Studiums., und damit auf die Sozialisation, bzw. die Hochschul- und Fachsozialisation.

Neben umfassenden Wandlungen z. B. im Bezug auf Lebensstile und Einstellungen, entwickeln und verändern sich in berufsbezogener Perspektive *kognitive Muster, Motivationen und Werthaltungen im Sinne der Ausbildung eines professionellen Habitus*. Da es sich aber dabei nicht um einen der Auseinandersetzung und Aktivität des Individuums enthobenen Prozess innerhalb der sozialen Umwelt handelt, werden hiermit grundsätzlich neben kontextuellen *auch personelle* Dimensionen berührt.

Dieser personelle Aspekt birgt den individuell einzigartigen Modus der Auseinandersetzung, beherbergt die individuelle Lerngeschichte, die jede und jeder Studierende/r als Voraussetzung in den hochschul- und fachsozialisatorischen Prozess mitbringt und begründet individuelles Emanzipations- und Wandlungspotenzial. Mit dem Ziel der Berücksichtigung dieser individuellen Variationsbreite im Rahmen der Internalisierung von Strukturen der Umwelt, haben in den letzten Jahren ergänzend Konzepte zur Identitätsentwicklung in den sozialisationstheoretischen Diskurs Einzug gehalten (vgl. ebenda).

Deshalb soll, dem Sachverhalt Rechnung tragend, dass nicht ausschließlich Kontextvariablen den Prozess der Handlungsformung dominieren, sondern auch auf Seiten der Sozialisanden eine aktive Auseinandersetzung mit Begebenheiten, Erfahrungen und Erfordernissen stattfindet, blickverschärfend eine lern- und entwicklungstheoretische Perspektive eingenommen werden, um sich so der Handlungsebene dessen, was den Habitus prägt, anzunähern. Besonders relevant erscheint im thematischen Zusammenhang dieser Arbeit ein Konzept, welches u. a. Erklärungsgehalt für die Wirkungsweise der Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden, Bezug nehmend auf die ingenieurwissenschaftliche Berufsrolle mit ihren spezifischen Kompetenzerfordernissen, bietet. Hierin ist

neben anderen sozialisationsrelevanten Aspekten (z. B. Kontakten zu anderen Studierenden im Sinne von peer-groups, dem formalen Kontext der Hochschule, Geschmäckern und Präferenzen hinsichtlich Lebensstil- und Wohnformen, etc.) wesentlich der Ausschnitt der Handlungsformung verortet, der die Basis für die Prägung von Kompetenzaffinitäten darstellt.

Für die Auseinandersetzung mit Handlungsformung bietet z. B. die Sozialpsychologie verschiedene Konzepte an, um menschliches Verhalten bezüglich der Generierung von Handlungsintentionen zu erklären. Beispielhaft genannt seien das Kontrollüberzeugungskonzept von Rotter (vgl. Rotter/Hochreich 1979), attributionstheoretische Annahmen (vgl. z. B. Weinert 1984) sowie Aspekte der sozialen Erwünschtheit von Verhalten. Denkbar wäre auch ein Fokus auf Phänomene wie Berufsrollenadaption und berufspädagogische Professionalisierungsprozesse.

Mit der Intention, ingenieurwissenschaftlich wertbegründete Handlungsmotive zu extrahieren, die mit einer Ausbildung zur spezifischen Kompetenzgenese korrespondieren, ist es jedoch sinnvoll, die *sozialisatorisch geprägten Überzeugungen* hinsichtlich berufsbezogener *Fähigkeiten* zu eruieren: Es erscheint also sinnvoll, hier den Begriff der *Selbstwirksamkeit* aufzugreifen, wie er von Bandura (1994) im Rahmen seiner sozialkognitiven Persönlichkeitstheorie entwickelt wurde. Bandura, als einer der wichtigsten Vertreter der sozialen Lerntheorie, versteht Persönlichkeit und Verhalten stets in einem dialektischen Zusammenhang mit der Umwelt. In seinem Beitrag zur Persönlichkeitstheorie werden lerntheoretische Prinzipien mit der Betonung der Interaktion im sozialen Umfeld der Person verbunden “ (Zimbardo/Gerig 1999: 442).

Grundlegend ist dabei eine Absage an einen *rein behavioristisch geprägten Umwelt determinismus*. Bandura stellt diesem einen „*reziproken Determinismus*“ von individuellen Faktoren, Verhalten und Umwelt gegenüber. „Selbstwirksamkeit als Gefühl für das eigene Können ist nicht dasselbe wie ein allgemeines Gefühl des Selbstvertrauens [...] Wahrnehmungen der eigenen Fähigkeiten stelle man sich am besten als eine Menge spezifischer Bewertungen vor“ (ebenda: 443).

Die Bewertung der Selbstwirksamkeit hängt unter Anderem von Überzeugungen ab, die von Anderen übernommen wurden, und steht in unmittelbarem Zusammenhang mit mo-

tivationalen Prozessen. „Efficacy beliefs play a key role in the self-regulation of motivation. Most human motivation is cognitively generated. People motivate themselves and guide their actions anticipatorily by the exercise of forethought. They form beliefs about what they can do. They anticipate likely outcomes of prospective actions. They set goals for themselves and plan courses of action designed to realize valued futures. They mobilize the resources at their command and the level of effort needed to succeed” (Bandura 1994:6).

Mit Blick auf die Ausbildung einer kompetenzbezogenen Berufsrollenidentität ist die Verwendung dieses Konzepts so zu begreifen, dass bewusst und unbewusst spezifische Kompetenzerwartungen generiert bzw. adaptiert werden, die, beruhend auf der lebensweltbezogenen Wirklichkeitswahrnehmung, einen spezifischen Kompetenzhabitus aktiv und passiv konstituieren. Die fachkulturell institutionalisierten und historisch verankerten Übereinkünfte in der allgemeinen Anschauung darüber, wie dieser gestaltet sein sollte, finden letztlich in individuellen Selbstwirksamkeitserwartungen ihren Niederschlag.

Freilich finden diese Prozesse in einem komplexen und multifaktoriellen Bedingungsgefüge statt und sind lediglich analytisch und modellhaft aus diesem herauszulösen. Nicht geklärt werden können an dieser Stelle z.B. allgemeine soziale Einflüsse und Prozesse im pädagogischen Feld, wie z. B. soziale Wahrnehmung und die konkrete Wirkung sozialer Normen, gerade unter der Prämisse der „verdeckten Weltbilder“ (vgl. Zimbardo/Gerig 1999).

Dennoch lassen sich mit dem Selbstwirksamkeitskonzept die, ins Besondere im empirischen Teil zu untersuchenden, kompetenzbezogenen Selbstentwürfe adäquat beschreiben und die latent vorhandenen Identifikationsmuster explizit machen und damit in einen angemessenen theoretischen Bezugsrahmen setzen.

Das von Bourdieu im Rahmen seines Lebensstil- und Kapitalansatzes entworfene Habituskonzept ermöglicht es, die fachkulturell geprägten Aspekte der konkreten Handlungsformung, wie eben auch die Ausbildung kompetenzbezogener Selbstwirksamkeitserwartungen, mit den prägenden Elementen der lebensweltlichen Strukturen und ihren Sinnhorizonten („Kapitalarten“) zu verknüpfen.

Damit werden sowohl lebensweltliche Bezüge und deren Auswirkungen auf die Genese der berufsbezogenen Identität, als auch und ins Besondere die damit verknüpften sozial-kognitiven und mit der inneren Überzeugungssemantik einhergehenden, und auch motivationalen, Muster der Kompetenzgenese beschreib- bzw. entschlüsselbar. Wie diese vermittelt bzw. angeeignet werden ist Inhalt des folgenden Kapitels.

4.4 Sozialisation

Als ein wesentliches Moment in der Präformierung von Sinnstrukturen und Kompetenzpräferenzen, die Studierenden an der Hochschule vermittelt werden, ist die hochschulische Sozialisation zu betrachten.

So müssen die Prozesse identifiziert werden, die dafür verantwortlich sind, dass sich dieser Habitus in seiner strukturellen Form und seinen jeweiligen individuellen Ausprägungen verstetigt und fortsetzt. Wir erinnern uns: in der Bourdieu'schen Lesart beeinflusst die Struktur die Werthaltungen und Praktiken des Individuums, während dieses die Strukturen und damit den gruppenspezifischen Habitus seinerseits prägt und formt. Die Frage kann also nicht nur sein „*Was wird den Studierenden ingenieurwissenschaftlicher Fächer an der Hochschule vermittelt?*“, sondern muss auch lauten „*Wie findet diese Vermittlung im Sinne einer Form von Vergemeinschaftung statt?*“ Die hier zum Tragen kommenden Wirkmechanismen sollen im Folgenden einer genaueren Betrachtung unterzogen werden.

4.4.1 Hochschulsozialisation

Insbesondere mit der Öffnung der Hochschule in der BRD in den 70er Jahren für die sogenannten „bildungsfernen Schichten“ und der Studienreform im Sinne einer Auflösung der Strukturen traditioneller Ordinarien-Universitäten ging ein gesteigertes Interesse an der Hochschulsozialisation einher (vgl. Frank 1990).

Reine Studien zur Hochschulsozialisation sind dennoch aktuell eher selten vorzufinden, da sie als Hochschulforschung im Sinne von Studentenforschung operationalisiert und wesentlich in Form von quantitativen Studien über z. B. Studienverlauf, Studiendauer, Abbrecherquoten oder Verbleib nach dem Studium realisiert werden (vgl. hierzu z. B. Heine/Spangenberg/Sommer 2006, Heine/Scheller/Willich 2005, Heublein/Schmelzer/Sommer 2005).

Die Auseinandersetzung mit Hochschule als Sozialisationsumwelt bedeutet eine Auseinandersetzung mit spezifischen berufsvorbereitenden Anforderungen, die an die Individuen gestellt werden und, damit verbunden, dem Einnehmen von Positionen und dem

Aneignen von Rollen, dem Ausbilden, Einüben und Verinnerlichen ganz bestimmter Wahrnehmungs- und Verhaltensweisen. Dazu gehören z. B. das Bewältigen von hochschulisch deklinierten Strukturierungszwängen aus der Logik und inneren Ordnung ihrer selbst heraus, das Entwickeln bzw. Optimieren von Lernstrategien oder die allgemeine Orientierung in der Statuspassage studentischen Lebens (vgl. Huber 1991).

Bargel et. al. (1977) dokumentieren im Konstanzer Projekt, in dem sie sich mit der Selbstwahrnehmung von Akademikern befassen, eine während des Studiums stattfindende Ausbildung eines in besonderer Weise gearteten Akademikerhabitus. Dieser zeichnet sich durch verschiedene der Hochschulsozialisation geschuldete Merkmale wie z. B. akademisches Statusempfinden, Präsenz des eigenen, gehobenen Bildungshorizonts, Führungsambitionen und Privilegienanspruch aus. Sozialisation in der Hochschule ist also zunächst ein Prozess, in dem das Individuum in einer bestimmten, „akademisch“ konnotierten Art und Weise Handlungsfähigkeit erwirbt und die dazu gehörigen kulturellen Muster internalisiert (vgl. ebenda).

Als Aufgabe der Hochschulsozialisationsforschung formuliert Huber: „Sie soll den Prozess theoretisch rekonstruieren, in dem die von Studierenden aus bisheriger Sozialisation mitgebrachten Dispositionen (als die Menge aller Voraussetzungen) unter den Bedingungen eines Hochschulstudiums (als der anderen) und in Auseinandersetzung mit diesen verstärkt oder verändert werden, also den Zusammenhang von Voraussetzungen, Verlauf und Ergebnissen dieser Phase der Persönlichkeitsentwicklung zu erklären versuchen [...]“ (Huber 1991: 419). Damit ist jedoch dem Sozialisationsaspekt noch nicht hinreichend Rechnung getragen, denn „mit der Einbeziehung der Dimensionen (Sphären) der Hochschulumwelt (und deren historischer Veränderung), der Subjektstruktur (und deren biographischer Entwicklung) und der Zeitstruktur des Studiums selbst entsteht eine Komplexität [...] der fast nur noch in Form der Individualstudien entsprochen werden kann“ (ebenda: 428).

Als stärker einzelne Persönlichkeitsvariablen berücksichtigend lassen sich amerikanische Studien der „Impact of College“-Forschung nennen. Dem Paradigma der strukturfunktionalistischen Rollentheorie verpflichtet, steht bei diesen Ansätzen, im Amerika der 40er Jahre, neben Aspekten wie Studienverlauf und Studiendauer, die Wirkungsweise der gesamten Hochschulumwelt auf Einstellungen, Wertungen und Persönlichkeitsmerk-

male der Studierenden im Mittelpunkt des Interesses. Jedoch lassen die Ergebnisse dieser Studien oft keine Einheitlichkeit und schon gar nicht kausale Zusammenhänge zwischen dem Denken, Handeln und Verhalten des Individuums und deren Bedingtheit durch die Hochschule erkennen (vgl. Dippelhofer-Stiem 1983, Huber 1991). Die zentrale Frage der Hochschulsozialisationsforschung nach “ [...] mitgebrachten Merkmalen und Dispositionen der Studenten, soweit sie als Voraussetzungen in diesen Prozess eingehen, nach Merkmalen der Umwelten nach denen Studenten leben, soweit sie als Einflüsse in diesem Prozess eine Bedeutung haben, nach Sozialisationsergebnissen, insofern diese auf den Prozess zurückverweisen oder aus sich erklären, schließlich nach den Verlaufsformen des Prozesses selbst [...]“ (Huber/Vogel 1984: 108) konnten mit diesen Ansätzen also nicht zufriedenstellend beantwortet werden, obwohl kognitive Orientierungen, Einstellungen und Motivationen in der Lernumwelt Hochschule im Vordergrund standen.

Jüngere Untersuchungen findet man z. B. bei Dippelhofer-Stiem (1983), Dippelhofer-Stiem/Lind (1987) und bei Engler (1993): Engler, sowohl auf Hochschulsozialisation als auch auf Fachsozialisation rekurrierend, befasst sich in ihrer Studie vor Allem mit dem Verhältnis der Variablen „Geschlecht“ in Relation zum studierten Fach und operationalisiert habituelle Eigentümlichkeiten am Beispiel von Studentinnen und Studenten der Erziehungswissenschaft, Rechtswissenschaft und Elektrotechnik. Mit dem Ziel, soziale Unterschiede und deren dimensionalen Ausdruck herauszuarbeiten, attestiert sie Angehörigen des erziehungswissenschaftlichen und des ingenieurwissenschaftlichen Milieus polarisierende Studien- und Alltagspraxen (vgl. Engler 1993). Für die Hochschulsozialisationsforschung richtungsweisend ist in diesem Zusammenhang die Berücksichtigung von Präferenzen vor Eintritt ins Studium, studentische Wohnkulturen und Verfügbarkeit von sowie der Umgang mit zeitlichen Ressourcen. Damit können hochschulische Sozialisationsprozesse in einen weiteren, mehrdimensionalen und individuelle Dispositionen (die beispielsweise erst zur Wahl einer bestimmten fachlichen Ausrichtung führen) berücksichtigenden Rahmen gesetzt werden.

Dippelhofer-Stiem betont ausgehend von der Studie zu “Bildungsbiographie und Daseinsvorstellungen von Akademiker/Hochschulsozialisation“ die Hochschule explizit als Sozialisationsumwelt und fragt dabei nach den universitären Bedingungen, die den akademischen Sozialisationsprozess, ausgedrückt in Orientierungen und Werthaltungen, tangieren. In einem Sammelband zu studentischem Lernen im Kulturvergleich dokumentie-

ren Dippelhofer-Stiem und Lind Ergebnisse international vergleichender, qualitativer und quantitativer Studien.

Lernen behandeln sie dabei nicht „[...] wie es in vielen Untersuchungen geschehen ist, unter dem Gesichtspunkt von Lerntechniken und Lehrmethoden [...]“, sondern vielmehr „[...] im breiteren Kontext der Lebenswelt der Studierenden und der Universität als sozialer Institution [...]“ (Dippelhofer-Stiem/Lind 1987: 10). Schwerpunkt ist der Prozess der studentischen Sozialisation in seinen Voraussetzungen, Bedingungen und längerfristigen Folgen.

Erkenntnisleitend hierbei sind Fragen nach den nachweisbaren Sozialisationswirkungen der Hochschule, der sozialisationsbedingten Veränderung von Einstellungen und Sichtweisen, den identitätsstiftenden Auswirkungen des Lernens, aber auch die Frage nach Selektionsprozessen beim Übergang vom Gymnasium an die Hochschule (als Voraussetzung von Hochschulsozialisation) oder dem Erleben der universitären Umwelt und dessen Bedeutung für die individuelle Entwicklung (als Bedingung der Hochschulsozialisation).

Diese exemplarische Darstellung von Untersuchungen und den ihnen zu Grunde liegenden Fragestellungen macht deutlich dass, in der Sicht auf die Hochschule als Sozialisationsumwelt, eine Fülle von Fragen aufgeworfen werden kann, die sich mit der studentischen Persönlichkeitsentwicklung auseinandersetzen, die jedoch nie ausschließlich mit dem Blick auf die Sozialisationsinstanz „Hochschule“, sondern nur unter Berücksichtigung dispositiver Voraussetzungen und Bedingungen dieser Sozialisation (beispielsweise der Präferenzen vor Studienbeginn oder der Erfahrung studentischen Lebens) zu adäquaten Befunden führen können.

4.4.2 Fachsozialisation

Die Übergänge von der Hochschul- zur Fachsozialisationsforschung sind fließend. Mit der aufkommenden Kritik an den Konzepten der Hochschulsozialisationsforschung, die sich letztlich doch einseitig auf die Betonung von Einstellungen bei Vernachlässigung dispositiver Aspekte bezog, konzentrierte man sich stärker auf die Sozialisationsprozesse, die den Eigenarten einer *je spezifischen universitären Lernumwelt* geschuldet waren, der des studierten Fachs. Damit versuchte man die Hochschule nicht per se als homogene Lernumwelt zu interpretieren und den fachspezifischen Unterschiedlichkeiten Rechnung zu tragen (vgl. Engler 1993).

So betonen Portele/Huber die spezifische „Handlungsgrammatik“ (Portele & Huber 1983: 100), die professionellen Handlungen zu Grunde liegt und eine genuin fachkultur-spezifische Komponente aufweist: Im Sozialisationsfeld der Hochschule (konkret formuliert: im Rahmen der Fachsozialisation) wird ein spezifischer Habitus generiert und reproduziert, der direkt an den Herstellungsprozess von Bearbeitungsmodi fachbezogener Erfordernisse gekoppelt ist. Huber begreift damit „[...] alle diejenigen Verhaltens- und Einstellungsveränderungen von Studierenden bzw. Hochschulabsolventen, die mit den in den jeweiligen Curricula intendierten fachlichen Qualifikationen (Kenntnisse, Fertigkeiten) einhergehen oder über sie hinausreichen, also Werte, Normen, Vorstellungen Handlungsmotive und – kompetenzen [...]“ (Huber 1975: 4).

Die Fachsozialisation umfasst demnach letztlich in höherem Maße als die Hochschulsozialisation diejenigen sozialbezogenen Lernprozesse unter spezifischen sozialen Bedingungen, die auf Ergreifung normativ aufgeladener Berufspositionen und die Erfüllung sozialer Berufsrollen hin kristallisieren (vgl. Kohli 1973).

Hochschullehrer bzw. Lehrende übernehmen im Bezugsfeld der Hochschule die Funktion der Tradierung und Reproduktion der „[...] von Wissenschaftlern getragenen Leitbilder, Paradigmen und Werthaltungen [...]“ (Mai 1993: 123), die wissenschaftsmilieu- bzw. fachkulturspezifische Lebensweltwahrnehmung konstituieren. Fachkulturelle Sozialisation ist also (auch) ein Vermittlungsprozess zwischen den Wissenschaftlern, bzw. den von ihnen internalisierten und institutionalisierten Leitvorstellungen, und den Studierenden.

Diese werden jedoch nur zum Teil explizit formuliert und repräsentiert. Die Bedeutsamkeit von Hochschullehrern als Sozialisationsagenten in Bezug auf Studierende ist wenig erforscht (vgl. Huber/Portele 1983), jedoch ist davon auszugehen, dass es sich, anders als bei dem Lehren und Lernen von Fertigkeiten, bei einer derartigen Einflussnahme stärker um die Gestaltung von Bedingungen der soziokulturellen Umwelt und der Tradierung darin gelebter Muster handelt, was sich in weiten Teilen der bewusst planvollen Steuerung entzieht und seine Wirkkraft aus Präsenz und Aktualisierung entfaltet.

Fachsozialisatorische Einflussaspekte „[...] sind zum Teil Gegenstand explizit geäußerter Erwartungen und Zielsetzungen (etwa in der Diskussion über „allgemeine Lernziele“ des Studiums), zum Teil aber auch Folge von meist nicht thematisierten Rahmenbedingungen des Lernens politischer, professioneller, institutioneller oder sozialpsychologischer Art (die unter dem Stichwort des „hidden curriculum“ diskutierte Thematik)“ (Huber/Portele 1983: 67). Es geht dabei um jene selektiv gestaltete Lernumwelt mit ihren implizit transportierten Werthaltungen und Grundverständnissen, wie sie die emotionalen und kognitiven Strukturen der Adressaten konstituieren und formen.

Diese Aspekte der Vermittlungsprozesse werden in den 1970er Jahren unter dem Banner von „verborgenen Weltbildern“ diskutiert oder auch, von Bourdieu selbst, als Form der „stillen Pädagogik“ (vgl. Schwingel 2000: 64) bezeichnet. Brezinka behandelt die *„Bedeutung der unbemerkt formenden Einflüsse“* (Schwarte 2002: 91) intensiv als „unbemerktes Lernen in der Gesellschaft“ (Brezinka 1961: 49) und resümiert mit einem Votum für eine hervorzuhebende Berücksichtigung im erziehungswissenschaftlichen Diskurs.

Widmet man sich einmal aufmerksam dieser Perspektive, so erscheint es schnell plausibel, welch große Wirkkraft sowohl die Prägung durch die mit fachgenuin kulturellen Mustern durchsetzte (Lern-)Umwelt, sowie die Interaktionen zwischen Lehrenden und Studierenden, die je nach fachkulturellem Milieu grundverschiedene Formen aufweisen können, entfalten. (Ist es auch nicht unmöglich, sich z. B. vorzustellen, eine Informatikvorlesung beginne mit einem „Blitzlicht“ oder einer Fantasiereise, wie dies in der Sozialpädagogik oder der Psychologie durchaus denkbar wäre, würde es doch zumindest stark befremden.)

In der fachbezogenen Sozialisation werden wechselseitig und kontinuierlich Seins- und Sollensforderungen hinsichtlich der berufsbezogenen Identität mehr oder minder explizit artikuliert und aktualisiert, Dispositionen zugeschrieben, Leitvorstellungen transportiert, in denen sich emotionale Bezüge, kognitive Schemata und Handlungsmuster widerspiegeln. Engler (1993) formuliert über den Hochschulraum hinaus fachkulturbezogene Differenzen im Verhalten von Studierenden der Erziehungswissenschaften, Ingenieurwissenschaften und der Rechtswissenschaft:

„In ganz alltäglichen Dingen artikulieren sich Unterschiede, die in symbolischen Formen verschiedene Bezugnahmen auf gesellschaftliche Ressourcen sichtbar machen. Studierenden der Erziehungswissenschaften wird ein relativ individualisierter Umgang mit Zeit ermöglicht, und die Geschmacksbildung dieser Studierenden trägt „unkonventionelle Züge“, ist durch das Bestreben sich zu unterscheiden gekennzeichnet und geht einher mit Zeitinvestitionen in Flüchtiges und Vergängliches, wie dies kennzeichnend für Distinktionsstrategien ist, die auf kulturellen Ressourcen basieren. Das andere Extrem: Studierende der beiden Ingenieurfächer, denen ein relativ strukturierter Umgang mit Zeit ermöglicht wird und deren Geschmacksbildung „konventionelle“ Züge trägt, was einher geht mit dem Rekurren auf Bewährtes, Beständiges und Erprobtes und auf die Aspiration ökonomischer Ressourcen hinweist. In ganz alltäglichen Dingen werden Ablagerungen gesellschaftlicher Strukturverflechtungen sichtbar, die unterschiedliche Bezugnahmen auf gesellschaftliche Macht symbolisieren und darauf hinweisen, dass Fachsozialisation immer auch in Beziehung steht mit professioneller Sozialisation [...]“ (Engler 1993: 249 f.).

So ist offensichtlich – eingedenk lediglich formaler Gleichheit „der Studierenden“ – davon auszugehen, dass im Laufe eines Studiums mehr als bloßes Faktenwissen vermittelt bzw. von Studierenden verinnerlicht wird, von denen dann abermals eine Auswahl von Absolventen den Tradierungsprozess aufrechterhält.

Hochschul- bzw. Fachsozialisation formt die studentische Persönlichkeit also auf eine stärker un- und vorbewusst zu nennenden Weise als in einer offenkundigen. Sie geht weit über das fachbezogene Aneignen von fachspezifischen, faktenwissenbezogenen Inhalten oder das Lernen von Fertigkeiten hinaus. Bourdieu deklariert den Prozess der Ausbildung spezifischer Denkstile und kultureller Praxen als „*soziale Vererbung*“ (vgl. Apel

1993). Es sind demnach nicht nur die im Curriculum festgeschriebenen Inhalte, die von Lehrenden an Studierende weitergegeben werden.

Ebenso transportiert sich ein spezifisches Weltverständnis, eine (fachkultur-)eigene Sicht auf die Dinge, eine spezifisch gefärbte, lebensweltliche Verortung mit ganz spezifisch gearteten Sinnzuschreibungen, Relevanzkategorien und kognitiven Schemata. Vermittelt wird also auch immer ein berufsbezogenes Selbstverständnis, ein Konglomerat von verinnerlichten Wert- und Bewertungsmaßstäben, in dem lebensweltliche Bezüge ihren individuellen Ausdruck finden und für dessen Beschreibung sich das von Bourdieu eingeführte Habituskonzept eignet.

Bereits von Portele und Huber (1981 zitiert nach Engler 1993) wird das Bourdieusche Habituskonzept als Instrument für die Analyse von fachspezifischer Sozialisation fruchtbar gemacht. Sie setzen wesentliche Impulse, indem sie die einzelnen Wissenschaften zu den Kapitalkategorien Bourdieus (vgl. Kap 4.2.1) in Beziehung setzen, um so Machtverhältnisse zwischen den Disziplinen zu untersuchen und den jeweiligen Habitus dabei als Produkt vergangener und künftiger Handlungsdispositionen zu bewerten (vgl. Engler 1993).

Mit der Anwendung des Konzepts der Habitusausbildung wurde versucht, Sozialisations-effekte zu analysieren, die nicht nur die kognitiven Dimensionen berühren, sondern insbesondere jene, die, dem Lehrplan und den Fachinhalten vorgeordnet, nahezu unbewusst transportiert werden und die fachspezifisch gefärbte, fächerdivergierende Realitätszugänge und -konstruktionen konstituieren.

Portele und Huber (1983) sehen in der Ausbildung eines fachspezifischen Habitus sogar *das* zentrale Ergebnis hochschulischer Sozialisation, weil darin pädagogische Arbeit ihren unmittelbaren Niederschlag findet. Sie postulieren die Herausbildung des fachspezifischen Habitus als vorrangige Aufgabe der Hochschullehre und verweisen dabei gleichzeitig auf die Adäquanz seiner Ausprägung, gemessen an gesellschaftlichen Erfordernissen.

Wir erinnern uns: Der Habitus, wie Bourdieu ihn formuliert hat, ist Teil eines Lebensstil- und Kapitalkonzepts. Mit dem Habitusbegriff wird es möglich, das Produkt des oben be-

handelten Internalisierungsprozesses fachkultureller Muster zu verstehen als eine „generative Handlungsgrammatik“ (Liebau 1987: 63). Sie bezeichnet erworbene, aber den Fachangehörigen “nahezu eingewachsene“ Deutungs-, Handlungs- und Wertungsdispositionen.

Um im folgenden das Konstrukt eines sozialisatorisch vermittelten, und an folgende Generationen weitertradierten, ingenieurwissenschaftlichen Habitus zu entwerfen geht es nun darum, die zentralen Sinnbezüge und strukturellen Prämissen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt, herauszuarbeiten.

5. Sinnbezüge und strukturelle Prämissen ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzverständnisses

Ziel des folgenden Kapitels ist die Darstellung fachhabituskonstituierender Prämissen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt, die maßgeblich, normativen Markern eines spezifischen Weltverständnisses gleich, ingenieurwissenschaftliches Kompetenzverständnis konstituieren. Hier werden mittelbare und unmittelbare Dimensionen, bzw. die in Wechselwirkung mit der Hochschule stehenden Bezugsfelder, auf ihren Einfluss hin untersucht.

Die Bourdieuschen Kapitalarten sollen also nicht für die Ingenieurwissenschaften operationalisiert und singulär zueinander in Relation gesetzt werden, sondern es geht viel mehr darum, aus der strukturellen Verflechtung der Bezugsfelder und Sinnprovinzen heraus, Annahmen über tiefer liegende Bestimmungsgründe für ingenieurwissenschaftliches Kompetenzverständnis zu generieren und Aspekte eines spezifisch ingenieurwissenschaftlichen Habitus zu extrahieren. Es sollen eher Dimensionen und Bezüge aufgezeigt werden, die für eine Teilhabe an den einzelnen Kapitalarten im sozialen Feld von Relevanz sind, als dass die Kapitalvolumen selbst bestimmt und quantifiziert werden sollen, denn:

„Ein Feld charakterisiert für Bourdieu eine Homologie in der Gesellschaft. In einem Feld gelten ähnliche funktionale Zusammenhänge und dadurch auch eine dem Feld immanente Ökonomie, die sich wiederum im Falle der Kultur ins Besondere aus dem Verhältnis von kulturellem Kapital zu sozialem und ökonomischem Kapital konstituiert. Felder sind aber nie hermetisch abgegrenzt, sondern überlappen sich mit anderen Feldern der Gesellschaft, mit denen diese wiederum in einem ökonomischen Tauschverhältnis stehen. Auf theoretischer Ebene basiert dieses Modell auf der strukturalen Grundannahme der reziproken Beziehung. Denn ein Feld besteht aus sich selbst heraus, indem es sich durch die Beziehungen, die Teile des Feldes zueinander aufbauen, konstituiert. Es ist somit Ding gewordene Geschichte und betont die relative Eigenständigkeit der ‚faits sociaux‘“ (Schwingel 2003: 82).

Es gilt also den Erfahrungskontext der ingenieurwissenschaftlichen Lebenswelt darzustellen und in der oben genannten Weise ein spezifisches Selbst- und Kompetenzverständnis herzuleiten. Für diese Herleitung sind solche Dimensionen relevant, die inhaltlich aufeinander bezogen sind und somit auch – sich gegenseitig bedingend – die lebensweltliche Präsentation der Fachkultur in ihren wesentlichen Zügen abbilden. Kriterium ist das Erklä-

rungspotenzial für Präferenzen, Schließungen und Anschlussmöglichkeiten hinsichtlich eines spezifischen Kompetenzverständnisses. Damit sind die Dimensionen freilich nicht vollständig, sie sind analytisch, in gegenseitiger Referenz zueinander stehend und konsistent mit Blick auf die zentrale Fragestellung dieser Arbeit gewählt.

In einem ersten Schritt ist also dem Technikverständnis als wesentlichem ingenieurwissenschaftlichem Sinnverständnis große Aufmerksamkeit zu schenken. Um ein basales Element des *kulturellen Kapitals* der Ingenieure, ihre *fachkulturgenuine Art des Erschließens eines ganz bestimmten Technikverständnisses*, dieses Technikverständnisses bzw. Technikleitbilds entsprechenden Modi, Einstellungen und Praxen zu verstehen, sollen im Folgenden einige grundsätzliche Überlegungen zur Genese des Technikbegriffs und der daraus resultierenden Technikleitbilder extrahiert werden.

Wie lässt sich gängiges Technikverständnis beschreiben und aus seiner historischen Genese herleiten? Welche Prinzipien über Funktion und Aufgaben der Technikwissenschaften lassen sich aus der Tradition technischer und technikwissenschaftlicher Entwicklung heraus ablesen bzw. lassen sich in der ingenieurwissenschaftlichen Sozialgestalt konstatieren? Wie artikuliert sich historisch gewachsenes Technikverständnis in Kompetenzpräferenzen?

Ein Blick auf die inhaltliche Auslegung des Technikbegriffs sowie dessen Wandel innerhalb historischer Epochen gibt erste und wesentliche Anhaltspunkte zur Beschreibung dieser identitäts- und sinnstiftenden Lebensweltbezüge. In einem zweiten Schritt werden Aspekte der hochschulischen Lebenswelt betrachtet, in denen sich dieses spezifisch ingenieurwissenschaftliche Technikverständnis widerspiegelt.

5.1 Technikleitbilder

Ein spezifischer Fachhabitus ist in seiner Ausprägung durch fachkulturell relevante Paradigmen und Werthaltungen konstituiert. Wie von der Einstellungs- und Werteforschung hinreichend belegt werden konnte, nehmen solche Paradigmen und Werthaltungen in Form eines Leitbildes Gestalt an und erhalten so ihre konkrete Steuerungs- und Orientierungsfunktion (vgl. Huber 1989). Was kann man sich unter solcher Art Leitbild vorstellen?

Das historische Wörterbuch der Philosophie (1980) formuliert Leitbilder als individuell verfügbare Vorstellungskonstrukte bzw. kognitive Schemata, welche unbewusst den Lebensentwurf konzipieren. Dem Leitbildbegriff kommt dabei im konkreten Erfahrungsraum eine normenvermittelnde Funktion zu. Im Rahmen vielfältiger Konzeptionen hat der Begriff unterschiedliche Akzentuierungen erfahren. Von Adler als Grundbegriff in die Individualpsychologie, von Spranger in die Entwicklungspsychologie und in die Pädagogik im Sinne eines „Persönlichkeitsideals“ eingeführt, erfährt der Begriff einen konnotativen Wandel bis hin zum wirtschaftswissenschaftlichen Verständnis eines kulturell bedingten Konsumverhaltens. Auf Grund des Gebrauchs des Begriffs in sehr unterschiedlichen Verwendungskontexten gelingt auch seine genaue Statusbestimmung über die Abgrenzung zu anderen Begriffen wie z. B. Vorbild oder Image nur unzureichend (vgl. ebenda). Trotz der allorts uneinheitlichen Verwendungsweise des Leitbildbegriffs ist allen Erfassungen jedoch eine verhaltensbezogene, zielführende und unbewusste Begriffsnuancierung gemein. In diesem Zusammenhang schreiben Marz/Dierkes (1994) dem Leitbildbegriff drei Funktionen zu.

1. Eine **Synthetisierungsfunktion** von visionärem und Erfahrungswissen, welches intuitiv das Wünsch- und Machbare präsentiert.
2. Eine **Abstimmungsfunktion**, die es ermöglicht, individuell unterschiedliche Perspektiven in einem gemeinsamen Wahrnehmungshorizont zusammen zu führen.
3. Eine **Zielfindungsfunktion**, denn für alle Beteiligten „[...]’dreht’ sich der Dialog um den gleichen Punkt. Man denkt, diskutiert zwar auf unterschiedlichen Wegen, aber in die gleiche Richtung“ (ebenda: 39).

Technik(leit)bilder können dabei nicht losgelöst von kulturellen, sozialen und politischen Wert- und Orientierungsmustern betrachtet werden. Vielmehr stehen sie in dialektischer Beziehung zum jeweiligen Weltbild, welches „[...] als eine anschauliche (modellhafte) Darstellung der Welt als konkretes, strukturiertes, räumliches und zeitliches Ganzes“ (Wolffgramm 2002: 11) betrachtet werden kann.

Eine Bestimmung des Wesens der Technik setzt demnach ein spezifisches kulturelles Verständnis voraus, das aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden muss: Ein Tech-

nik(leit)bild entfaltet sich zum Einen aus der Sicht der Akteure der technischen Intelligenz (aus den alltagsweltlichen Vorstellungen der Ingenieure), zum Anderen aus der Sicht der Techniknutzer (in der Rezeption von technischen Errungenschaften und deren Folgewirkungen in gesellschaftlichen Zusammenhängen) (vgl. hierzu Meyer 2002). Erst die Verknüpfung beider Perspektiven, „die Mentalitätsgeschichte der technischen Intelligenz und der Techniknutzer“ (ebenda: 63) lässt sich zu einer Vorstellung von Technikleitbildern verdichten.

Entsprechend ist die Analyse von Technikbildern und – die hochschulische Lehre prägenden – Technikkonzepten stets vor ihrem sozialen und kulturellen Hintergrund zu betreiben. Gleichzeitig setzt das Verständnis eines bestimmten *Technikleitbildes* die Vorstellung dessen, was Technik ist, kann und soll – also einen *Technikbegriff* – bereits voraus. Dieser wiederum kann am ehesten aus der Perspektive seiner historischen Genese und Veränderlichkeit analytisch erfasst werden.

5.2 Traditionsbezogenes Technikverständnis

Aus seiner historischen Entwicklung heraus, deren Darstellung sich eng an dem für diese Arbeit praktikabel gefassten Modell von Halfmann (1996) orientiert, können identitäts- und sinnstiftende Elemente für die Träger ingenieurwissenschaftlicher Fachkultur herausgearbeitet werden. Nur wenn wir wissen (bzw. nachzeichnen) aus welchem historisch gewachsenen Selbstverständnis die heutigen Ingenieurwissenschaften hervor gehen, wird es möglich sein, einen etwaigen Habitus angemessen zu verorten und zu begreifen; also die Frage zu beantworten, warum die Ausbildung zum technischen Expertentum, wie aus den Befunden zu den Kompetenzprofilen abzuleiten ist, so vordergründig zu sein scheint (vgl. Kapitel 3.5.2).

Die historischen Entwicklungslinien sollen dabei nicht einer lückenlosen technikphilosophischen Auseinandersetzung unterzogen werden. Vielmehr geht es darum, die Aspekte, die in Bezug auf die Entwicklung von Technikleitbildern – und damit letztlich in Bezug auf die Genese eines ingenieurwissenschaftlichen Habitus mit seinen spezifischen Kompetenzpräferenzen – von Bedeutung (gewesen) sein könnten, pointiert herauszuarbeiten.

5.2.1 Zur Genese des Technikbegriffs

Die Schwierigkeit einer eindeutigen inhaltlichen Bestimmung des Begriffs der „Technik“ ist begründet in der Vielfalt der Deutungskontexte, in denen er gemeinhin benutzt wird. Im Alltagsverständnis sind unter dem Begriff Technik eine Fülle von verschiedenen Tätigkeiten und Fertigkeiten subsumiert, oder er steht für technische Gerätschaften und Anlagen. Die im Zusammenhang dieser Arbeit bedeutsamen Aspekte beziehen sich dabei weniger auf Technik als Begriff zur Umschreibung technischer Artefakte (Werkzeuge, Maschinen etc.), sondern vorrangig auf die Begrifflichkeit der Umschreibung technischen Handelns.

In etymologischer Perspektive leitet sich das deutsche Substantiv Technik vom lateinischen Wort „technica“ ab, welches auf das griechische Adjektiv τεχνικός im Sinne „einer τέχνη gemäß“ zurückgeht. Mit τέχνη wird ein spezifisches, zielgerichtetes und adäquat sachdienliches Handeln betitelt, das auch als Fertigkeit oder Kunst (ars) bezeichnet werden kann. Früheste Belege verweisen dabei auf den Wortstamm *tek (zimmern, bauen) und beschränken den Begriff auf handwerkliche Zusammenhänge, was seinem Bedeutungsgehalt jedoch letztlich nicht gerecht wird (vgl. Halfmann 1996).

Τέχνη beschreibt grundsätzlich ein „[...] regelgeleitetes, sachverständiges, also an bestimmtes Wissen gebundenes praktisches oder theoretisches Können“ (Ritter/Gründer 1998: 939 zitiert nach Halfmann 1996).

Die häufig formulierte Frage, was Technik ist und welche Bedeutung sie für den Menschen, die Natur und die Gesellschaft hat, verengt die Perspektive bereits auf die Konnotation von Technik als Verwertung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für die Konstruktion menschlichen Lebensraums. Auf dieser Dimension wollen die Technikphilosophie und die technikhistorische Forschung Antworten formulieren. In unzähligen Definitionen mit unterschiedlichen Reichweiten und Geltungsbereichen, die vom lediglich Gegenständlichen der Technik bis hin zum Versuch der Wesensbestimmung der Technik reichen, ist versucht worden, den Begriff klar, konsistent und überschneidungsfrei zu definieren (einen treffende Systematisierung bieten dazu Troitzsch/Wohlauf 1980) bzw. inhaltlich zu bestimmen.

Mit Verweis auf die Stellung des Menschen in der Welt postuliert Popitz grundlegend: Technik „[...] beruht auf einer neuen Idee des Herstellen - Könnens, der Entdeckung einer

prinzipiell neuen Möglichkeit der Umwandlung des Gegebenen in Verwendbares. Es wird nicht nur etwas Neues gemacht, es wird eine neue Ebene der Machbarkeit erschlossen. Es entsteht ein neuer Modus technischen Handelns. Mit jeder dieser Technologien verändert sich die Stellung des Menschen in der Welt. Er gewinnt neue Macht über die Natur, baut sich ein in eine „übermächtige“, anthropozentrisch verwandelte Wirklichkeit“ (Popitz 1989: 9f.).

Mit diesem Verständnis von Technik, als etwas Generierendem, d. h. dem Menschen genuines Analysieren und Synthetisieren von Stoffen unter Anwendung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten Ermöglichendem, wird der Technikbegriff in den Relevanzbereich ingenieurwissenschaftlichen Handelns und einer seiner grundlegenden Funktionen gestellt:

<i>Forschen und Konstruieren unter Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse</i>

Die anthropologische Prämisse der Notwendigkeit menschlichen Lebens in einer seiner Ausstattung angepassten Umwelt ist also wesentlich mit dem Sinnbezug ingenieurwissenschaftlicher Tätigkeit verknüpft. Die thematische Nähe zu den Abhandlungen zum Kulturbegriff (vgl. Kapitel 4.1.1) ist dabei nicht zufällig.

Sozialanthropologischer Exkurs

Gehlen entwirft eine Systematik, in der er den Menschen im Zwang sieht, sich ständig der Technik oder technischer Mittel zu bedienen, um seine Existenz in der ihm feindlich gesonnenen Umwelt zu bestreiten. Entscheidend ist die Gleichsetzung von Handeln mit Technik. Gehlen formuliert den Zweck von Technik als Trias von Organersatz, Organüberbietung und ins Besondere Organentlastung (vgl. Gehlen 1953). Er definiert Handlung als „[...] die voraussehende, planende Veränderung der Wirklichkeit“ (Gehlen 1971: 20). Mit dem „anthropologischen Schema“ (Gehlen 1978: 20) verfasst er ein Hypothesengerüst, das den Handlungsbegriff auf drei Dimensionen begreift:

1. Der Dimension des stellungnehmenden Wesens, verstanden als das defizitkompensierende Streben des Menschen nach Selbstreflexion und Selbstverortung.
2. Der Dimension des Wesens der Zucht, verstanden als Selbstformung und Erhalt einer Sozialgestalt.
4. Der Dimension des vorhersehenden Wesens, verstanden als die Fähigkeit zu Retrospektive und Antizipation (ebenda).

Aus Defiziten in seiner organischen Ausstattung heraus benötigt der Mensch eine „zweite Natur“ in Form von Kultur, „[...] man kann auch sagen, dass er biologisch zur Naturbeherrschung gezwungen ist“ (Gehlen 1986: 48).

Ebenso wie Gehlen sieht Schelsky (1965) in der Technik das Mittel zur Überwindung der menschlichen Passungsdefizite im natürlichen Lebensraum. Allerdings geht Schelsky über die notwendige Praxis der Naturüberformung hinaus und formuliert den Menschen selbst als Objekt seines eigenen Handlungszwangs. Indem der Mensch gezwungen ist, Natur für seine Bedürfnisse zu modifizieren, setzt er einen Verselbstständigungsprozess von Technik in Gang. Die Initiierung und der Gebrauch von Technik stellen für Schelsky die Grundlage für das Entstehen erst dadurch geschaffener, sozialer und psychischer, Umstände dar, denen ihrerseits wieder mit technischer Handlungsfolge begegnet werden muss.

Mit Eintritt des Menschen in diesen Kreislauf bekommen Technik und technische Innovation eine sich verselbstständigende Dynamik, die durch Produktionszwang den Zwang der Natur substituiert.

Schelsky charakterisiert Technik als Analyse und Synthese von Grundelementen nach der Maxime höchster Effizienz. Er sieht die Mensch-Welt-Beziehung, wie sie in Gehlens Prinzipien der Mängelkompensation vorausgesetzt ist, nicht mehr als gegeben an. Die Mängel- bzw. Organkompensation ist durch die Doppelung von der Künstlichkeit des Menschen und der Künstlichkeit seiner Realität aufgehoben (vgl. Beier 1978). „Und zwar in einer Realität, die der Mensch selbst als geistige und materielle Produktion ist“ (Schelsky 1965: 446).

Technik bzw. technisches Handeln wird zur humanitären Grundbedingung stilisiert. Fehlende, spezialisierte Organe zum Angriff oder zu Verteidigung, über welche die Tiere ver-

fügen, kompensiert der Mensch durch die Entwicklung und den Einsatz von Waffen. Die Verwendung von Verkehrsmitteln beispielsweise kompensiert in ihrer Leistungsfähigkeit die nur vergleichsweise langsame Laufgeschwindigkeit des Menschen (vgl. Beier 1978). Letztlich impliziert der Begriff der Organentlastung auch den Organersatz und die Organverstärkung, denn er drückt aus „[...] dass vorhandene Organe ausgeschaltet und durch wirksamere Mittel und Fähigkeiten überboten werden. Dies wird als Entlastung empfunden, da eine vergleichbare Leistung nur durch sehr viel höheren Arbeits- und Kräfteaufwand erreicht werden könnte“ (Beier 1978:40).

Die sozialanthropologischen Bedingungen und der damit verknüpfte Zwang zur Urbarmachung natürlichen Lebensraumes stellen bis heute eine wesentliche Komponente technischen Handelns, und damit auch ingenieurwissenschaftlichen Schaffens, dar. Denn auch wenn diese Urbarmachung heute in vielen Bereichen auf einem Niveau, das sich treffender als Wohlstandsgenerierung umschreiben ließe, stattfindet, hat sie noch immer ihre Wurzeln in der anthropologischen Ausstattung des Menschen. Technisches Handeln ist für die menschliche Existenzsicherung elementar.

Es wird deutlich, dass der Technikbegriff in engem Zusammenhang mit dem des „ingenieurwissenschaftlichen Könnens“ steht (vgl. Rapp 1979)²⁰. Welche gesellschaftshistorisch divergierende Konnotation bekam dieses „Können“ entsprechend des Wandels historischer Epochen? Und was lässt sich daraus für das heutige Technikverständnis von Ingenieurwissenschaften ableiten?

Der griechische Begriff Τέχνη entstammt dem antiken Technikverständnis. Halfmann (1996) formuliert ins Besondere Platon und Aristoteles als die Anfänge philosophischer Reflexion von Technik und Natur. Er kategorisiert wie folgt:

5.2.1.1 Der kosmologische Technikbegriff

Der antike Technikbegriff konstituiert sich in Abgrenzung zur Natur. Technik ist ein von Menschenhand hervorgebrachtes Artefakt, welches den Ordnungsprinzipien der Natur unterworfen ist. Die Natur ist kosmologisch, also ein Teil der Welt und des Universums und

²⁰ Rapp, F. (1979): Technik als Mythos.

URL: <http://www.uni-essen.de/sesam/natur/aufsatze/rapp01.html>, eingesehen am 03.06.2005.

verfügt über ein Weltwissen, das in seiner Ordnungsstruktur sogar soziale Orientierungsmöglichkeiten bereitstellt. Deshalb kann die Technik nichts der Natur Gegenläufiges entwerfen, sie kann die Natur lediglich verstehen, verändern jedoch nicht. In dieser Lesart kommt ihr sogar der Status einer niederen Philosophie zu (vgl. Halfmann 1996). „Die antike Kosmologie ist eine statisch-teleologische Kosmologie: die Ordnung der Natur ist vor aller Beobachtung schon gegeben“ (Halfmann 1996: 21).

Diese Ordnungsprinzipien der Natur stehen im Mittelpunkt von Platons Interesse. Er stellt, bei dem Versuch der Etablierung der Philosophie als Systematik des Erkenntnisgewinns die einzig als wahr zu bezeichnende Idee als Erkenntnisobjekt in den Mittelpunkt seiner Betrachtung. Demnach stellt er stärker auf theoretische Modelle und abstraktes Vorgehen bei der Erkenntnisgewinnung ab, als auf störanfällige empirische Formen (vgl. ebenda).

Platon betrachtet die Natur als perfektes und in sich geschlossenes Werk eines göttlichen Demiurgen (vgl. Knobloch 1981 zitiert nach Halfmann 1996). Er konstruiert dabei die Dichotomie einer statisch geordneten Natur, dem Kosmos, und einer im Werden Begriffenen, auf einen Ruhepunkt zielenden, dem Chaos. Der Kosmos ist das Unvergängliche, das den Naturkörper konstituiert, und die Mathematik und die Geometrie liefern ein Verständnis dieser Grundformen der Natur. Diese kosmologische Perspektive transferiert Platon auf die Ordnung des Staates. „Platons Teleologie, die auf der „Zielläufigkeit natürlicher Bewegungen“ beruht, ist also auch eine Sozialordnungslehre“ (Halfmann 1996:25).

Der göttliche Demiurg im Sinne eines Techniten ist demnach auch ein Soziotechnit (vgl. Schäfer 1982 zitiert nach Halfmann 1996), denn der Natur ist der perfekte Bauplan inhärent, der auch einer Gesellschaftsordnung zu Grunde gelegt werden kann. Platons Erkenntnisbestreben dient nicht primär einer Naturtheorie, denn er interessiert sich vorrangig für artifiziell geschaffene Erzeugnisse, in denen eine Idee unter Anwendung von Ursache-Wirkungszusammenhängen auf einem bestimmten Gebiet ihre manifeste Gestalt annimmt (vgl. Knobloch 1981 zitiert nach Halfmann 1996). Dabei unterscheidet er die „handwerksmäßigen Künste“ (Halfmann 1996:25) nach dem Exaktheitsgrad der technischen Anwendung. Er differenziert diese Künste nach Künsten der Musik und Künsten des Bauwesens. Letzteren schreibt er auf Grund ihrer Verrechenbarkeit in Geometrie und Arithmetik höhere Wertigkeit zu. „Sie sind deshalb auch wertvollere Wissensformen, da sie über

die Anwendung von Gesetzen dem Verständnis der unveränderlichen Formen der Natur am nächsten kommen“ (ebenda).

Platon verknüpft im Entwurf seines Technikbegriffs *Techne* und *Episteme*, was das kognitive Verständnis, aber auch die pragmatische Kompetenz im Hinblick auf den Umgang bei der Herstellung von Artefakten betont, und setzt Erfahrungswissen sowie pure manuelle Geschicklichkeit von wirklicher *Techne* ab. Er verleiht dem antiken Technikbegriff einen theoretischen Ausdruck und formuliert wirkliche *Techne* als an die Bedingung der Anwendung mathematischer Verfahren geknüpft (vgl. Schneider 1989 zitiert nach Halfmann 1996).

Stärker als Platon ist Aristoteles an einer Erklärung des Werdens und Vergehens in der Natur im Sinne einer Naturphilosophie interessiert. Er versucht aus einzelnen Naturerscheinungen abstrakte Formen zu extrahieren. So fasst er unter den Naturbegriff alle stofflichen Dinge, wie sie bar jeder menschlichen Manipulation vorzufinden sind, d. h. wie sie in ihrer reinen, beweglichen und prozesshaften Ausprägung in verschiedenen Formen ihren Niederschlag finden. Dies meint sowohl die Elemente und die Himmelskörper wie auch jede Form von lebenden Organismen. Sein Fokus liegt auf dem Merkmal der Prozesshaftigkeit, welche er artifiziellen Erzeugnissen nicht zuschreibt (vgl. Craemer-Ruegenberg 1980). Mit dem Bewegungsimpuls, der das Ziel der Ruhestellung verfolgt, formuliert Aristoteles das wesentliche Unterscheidungskriterium zu Artefakten.

So ist “[...] das Wachstum der Lebewesen eine für diese spezifische Bewegung; sie wachsen, sofern sie Lebewesen sind, und ebenso erreichen sie einen bestimmten Stillstand des Wachstums. Ein Haus hingegen ‚wächst‘, weil es als Haus gebaut wird; dem Holz und den Steinen kommt es ‚von Natur aus nicht zu‘, sich entgegen der Fallrichtung zu einem Gesamtgebilde ‚Haus‘ aufeinanderzuschichten“ (ebenda: 35). Motiviert wird die Bewegung der Körper durch ein ihnen innewohnendes Streben nach dem „[...] ihrem Wesen nach gemäßen Ort im Kosmos“ (Halfmann 1996: 26).

Technik betrachtet Aristoteles als Imitation der Natur, und er verfolgt den Gedanken der Naturbeherrschung, wenn er seine Lehre der Mechanik zum Bau von Hebeln an Wurfgeschossen in den Dienst der Kriegskunst stellen will. Denn Technik kann für ihn nichts bewirken, was in der Natur nicht ohnehin schon angelegt wäre. Technisches Handeln hat da-

bei nicht die gleiche Wertigkeit wie erkennendes Handeln, denn erkennendes Handeln soll darauf zielen, die Natur in ihrer Komplexität zu verstehen und nicht lediglich nachzuahmen. Technik hingegen hat der Natur nichts hinzuzufügen, sie kann lediglich etwas mit ihr tun (vgl. ebenda).

Ebenso wie Platon betrachtet Aristoteles als notwendige Bedingung für technisches Handeln die Kenntnis von Ursache und Wirkung. Platon zählt jedoch die Arithmetik und Geometrie zu den technischen Handlungspraktiken, während Aristoteles Wissenschaft von Technik unterscheidet. Wissenschaft zielt nach Aristoteles auf Ableitung und abstrakte Beweisführung, die *Techné* jedoch auf praktisch-denkendes Herstellen (vgl. Moser 1973 zitiert nach Halfmann 1996).

Aristoteles eröffnet mit dieser Perspektive eine lange Tradition der Interpretation des Technikbegriffs, in dem Technik durch ihren Zweck und in ihrer Funktion als Mittel betrachtet wird. Wichtige Schlüsselkategorie ist dabei der aristotelische Bewegungsbegriff, über den sich die Transformation vom Möglichen ins Wirkliche vollzieht (vgl. Crombie 1977 zitiert nach Halfmann 1996).

Zusammenfassend kann das Verständnis des antiken Technikbegriffs als ein Nachahmen von in der Natur vorfindlichen Wirkzusammenhängen charakterisiert werden. Dies betrifft nicht lediglich die Mechanik, als stete Wiederholung des gleichen Effekts, sondern kommt einem nahezu künstlerisch akzentuierten Generieren von Effekten gleich, das sich in ein ansatzweise elaboriertes Naturverständnis einfügt.

Für die Funktion der Geräte und die Naturprozesse wird mit Platon und Aristoteles, erstmals mittels reflektierender Beobachtung, nach rationalen Erklärungen gesucht. Technische Innovationen waren zwar eher simpel, gemessen am Innovationsspektrum der Moderne; durchaus effizient zwar, aber eben nicht vorrangig durch das Streben nach technischen Fortschritt geleitet. Deshalb blieb auch ein Streben nach Produktivitätsfortschritt trotz maschineller Verbesserungen, z. B. in der Landwirtschaft, aus. So kam Technikern auch keine nennenswerte soziale Aufwertung durch ihr Tun zu (vgl. Halfmann 1996).

„Es besteht in der Antike kein systematischer Grund, eine Verbindung zwischen Technik und Leistungssteigerung der Arbeit herzustellen: der Erfolg der Arbeit wird durch das Wet-

ter oder die Götter bestimmt, aber nicht durch irgendwelche Erfindungen“ (Halfmann 1996: 30).

Ausnahmen bilden jedoch die Architektur und militärische Innovationen. Hier gelingen in der Antike z. B. mit dem Bau des Koloss von Rhodos oder mit der Anwendung der Hebelwirkung bei der Konstruktion des Katapults beeindruckende Leistungen. „Es gibt in der Antike bedeutende Fortschritte in Technik und Wissenschaft. Antike Technik hat aber einen fundamental anderen Charakter als die Technik, die mit der christlich-neuzeitlichen Tradition aufkommt“ (ebenda: 30).

Forschung als Eingriff in die Ordnung der Natur ist im Weltbild des hierarchisch strukturierten und geschlossenen Kosmos irrelevant und hat deshalb wenig Einfluss auf Wissenschaft und Technik (vgl. Schäfer 1982 zitiert nach Halfmann 1996). Technische Instrumente sind definiert durch ihre lebenspraktische Relevanz.

Das Naturverständnis ist sowohl bei Platon als auch bei Aristoteles durch den teleologischen Grundgedanken geprägt. In der inneren Ordnung der Natur bewegt sich jedes Lebewesen auf einen spezifischen Endzustand hin (vgl. Fritz 1975). „Die Naturteleologie der Antike ist eingebettet in eine Kosmologie, d. h. eine die Natur und gesellschaftliche Organisation umfassende Ordnungsvorstellung. Die Theorien über die Entstehung des Kosmos durch einen vernunftbegabten Schöpfer setzen den Menschen in ein besonderes Verhältnis zur Natur [...]. Technik steht unter dem gleichen Perfektionsimpetus wie die Natur. Wissenschaft und Technik operieren unter der Prämisse, die Perfektion der Natur zu erfassen und sichtbar zu machen, aber nicht zu stören“ (Halfmann 1996: 32).

Auch in Heideggers Interpretation des antiken Technikbegriffs ist das Prinzip des „Existenzmachens“ von etwas latent Vorhandenem, das Hervorbringen des Naturimpliziten, die Basis des Erkennens. Heidegger schafft in diesem Zusammenhang den Begriff des „Entbergens“ (Heidegger 1976: 14). Er betont vor Allem den kognitiven Aspekt im griechischen Technikverständnis und setzt sachgerechtes, zielgerichtetes Handeln im Sinne von Her-Stellen, mit Verstehen bzw. Wissen gleich (vgl. Heidegger 1989). Heidegger erweitert den Geltungsbereich des „Entbergens“ als Grundmusters antiken Technikverständnisses bis auf den modernen Technikbegriff, konstatiert aber einen Wandel in der Prämisse vom Offenbarmachen des in der Natur Vorhandenen zum Herausfordern der Natur.

In der antiken Naturphilosophie wird der Technikbegriff vom Naturbegriff insofern abgesetzt, als dass Technik die Kunst darstellt, der Natur Effekte zu entnehmen, die sie jedoch auch ohne menschliches Intervenieren hätte hervorbringen können – was Technik und Kunst stete Nachrangigkeit gegenüber der Natur attestiert. Technik betitelt lediglich den „kontrollierten Gestaltwandel“. Eine Positionierung der Technik, die im Laufe des historischen Wandels, mit Blick auf normative Vorgaben hinsichtlich ihrer praktischen Handhabung, eine durchgreifende Modifikation erfahren wird (vgl. Halfmann 1996). Halfmann pointiert:

Technik macht die perfekte Natur sichtbar, kann diese jedoch nicht stören.
Technischer Fortschritt und Produktivität sind religiösen Entitäten nachgeordnet.
Der Techniker ist göttlicher Demiurg.

5.2.1.2 Der anthropogene Technikbegriff

Technik im Sinne von Nachahmung der Natur unterliegt mit der jüdisch-christlichen Weltinterpretation einem zutiefst markantem Bedeutungswandel. Die Auffassung der unhinterfragt zeitlos existenten Natur im antiken philosophischen Verständnis wird abgelöst vom Schöpfergedanken und von einem Anfangs- und Endpunkt der Weltgeschichte (vgl. Halfmann 1996). Der Schöpferakt Gottes ist „ein im genauen Sinne ‚technischer‘ Urakt“ (Blumenberg 1951: 463 zitiert nach Halfmann 1996), mit dem die Natur die ihr selbst inhärente Sinnhaftigkeit verliert und ihre Existenz lediglich dem göttlichen Schöpfungsakt verdankt. Es kommt zum Hiatus zwischen Mensch und Welt und damit zur Extrahierung des Menschen aus der antiken Vorstellung des Naturgefüges.

Der Mensch positioniert sich in einer Sonderstellung gegenüber der Natur, weil er nicht mehr aus ihr hervorgeht, sondern in Konfrontation zu ihr tritt (ebenda). Technik ist im Mittelalter Ausdruck der Schöpferkraft Gottes, und der Nachahmungsgedanke wird nicht mehr in unmittelbaren Zusammenhang zur Natur gesetzt, sondern stärker als göttliches Schaffen betrachtet (vgl. Blumenberg 1993 zitiert nach Halfmann 1996). Damit werden Naturphänomene nun in den Kontext theologischer Weltsicht eingebettet. „Der christliche Schöpfungsmythos stellt allerdings den Glauben an die Perfektion der Natur auf neue Grundlagen. Während Platon noch eine strikte Unterscheidung zwischen der unwandelbaren Welt

der Ideen und der vergänglichen Welt der Erfahrung macht, und die eine Welt der wahrheitsorientierten Erkenntnishaltung reserviert und die andere der täuschungsanfälligen Erfahrung überlässt, geht die mittelalterliche Weltsicht von der Einheit der Welt aus“ (Halfmann 1996: 35).

Wurde bei Platon die wandelbare Welt durch einen göttlichen Baumeister in einem unwandelbaren Bauplan entworfen, so liegen Plan und Schöpfung jetzt als „physikalische Einheit“ (ebenda) bei Gott selbst. Mit dieser „Verweltlichung“ des Schöpfungsentstehens beginnt allmählich das Bestreben des wissenschaftlichen Erkennens dieses Prozesses und ambitioniert zu dessen Dienstbarmachung für menschlich planerische Zwecke.

Mit dem Wandel des göttlichen Demiurgen zum christlichen Schöpfergott wird dem Menschen eine zentrale Position zugewiesen, weil er Gottes Werk als *dessen Ebenbild* nachahmen kann (vgl. Nobis 1967 zitiert nach Halfmann 1996). Hier bekommt der antike statische Teleologiebegriff eine dynamische Komponente (vgl. Halfmann 1996).

„Der Mensch ringt der Natur in aktiver Handlung ihre Geheimnisse ab und beherrscht die Natur. Er ist nicht mehr passiver Teil einer geschlossenen, teleologisch und organologisch geordneten Welt, die den Platz des Einzelnen vorherbestimmt und für den Wissenserweiterung über das schon Bekannte hinaus unmöglich ist“ (Heidelberger 1981: 12 zitiert nach Halfmann 1996).

Auch die Methode der theoretischen Reflexion und Deduktion von allgemeinsten Prinzipien, die in der antiken Weltsicht die etablierte Erkenntnismethode darstellte, wie die Relevanz von Arithmetik und Geometrie bestätigte, begann im 13. Jahrhundert zu Gunsten von induktiven Methoden an Bedeutsamkeit einzubüßen. Ihren Durchbruch erlangten diese jedoch erst im 17. Jahrhundert (vgl. Crombie 1977 zitiert nach Halfmann 1996). Im Zuge des Wandels von der antiken zur theologisch geprägten Weltsicht wird schließlich die aristotelische Bewegungslehre hinterfragt und mit der Entwicklung alternativer Erklärungsansätze die Abkehr von der antiken naturphilosophischen Weltsicht forciert. Die Konsequenz daraus ist eine weitere Zusammenführung von Technik mit den schöpferischen Kompetenzen des Menschen, wobei diese Entwicklung nicht als eine lineare zu deuten ist, sondern im Verlauf des Wandels immer wieder die interpretative Nähe zur antiken Natur- und Technikauffassung gesucht hat. Vollständig vollzogen wird die Ablösung von Imitations-

vorstellungen und die Zuschreibung der grenzenlosen menschlichen Schöpferkompetenz erst von Descartes.

Aus der Erweiterung der schöpferischen Fähigkeiten und dem Technikeinsatz des Menschen resultiert im Zuge der biblisch-testamentarischen Aufforderung, sich die Erde untertan zu machen, quasi eine Konkurrenzsituation zu Gott, wobei die jeweilige Schöpferkraft letztlich mit unterschiedlicher Qualität verortet wird (vgl. Halfmann 1996).

Schließlich kommt es zu einer Spaltung, bei der die Natur ausschließlich der Schöpferkraft Gottes zugeschrieben, ihre Beherrschung durch Technik jedoch als Menschenwerk betrachtet wird. Die Umformung der Natur durch Menschenhand folgte einerseits aus der Strafe Gottes für die Verfehlung des Menschen im Paradies und andererseits aus der Anwendung der von Gott geschenkten Wissenschaften und Künste. In der „[...] Chance des Menschen sich ein neues, selbstgeschaffenes Paradies einzurichten“ (Stöcklein 1969: 47) transferiert die Technik zum Instrument, mit dem der Mensch seine Sonderstellung gegenüber der Natur bekräftigt. Technik wird neben Sprache das zentrale Abgrenzungskriterium zur Natur, ins Besondere zum Tier (vgl. Halfmann 1996). Der schöpferische und innovative Gebrauch von Technik findet zumeist da seinen Ausdruck wo er, mehr und mehr mit Forschung verknüpft, neue Wissensbestände generiert (vgl. Krohn 1989 zitiert nach Halfmann 1996).

Erst im 16. Jahrhundert separieren sich Kunst und Technik als zwei eigenständige Formen des schöpferischen Tätigseins. Die bis dahin nach wie vor bis dahin gültige Vorbildfunktion der Natur in ihrer Perfektion verliert ihre Verbindlichkeit.

Das technikbezogene Streben spaltet sich endgültig sowohl von der Nachahmung als auch von der vorbildstiftenden (göttlichen) Perfektion ab und entwickelt eine Dynamik, die auf die Generierung einer artifiziellen „Natur“ ausgerichtet ist. Die Weltsicht lässt nun wissenschaftlich-technisch konstituierte Effekte zu, die explizit losgelöst vom in der Natur Vorfindlichen sind (vgl. Halfmann 1996).

Ohne an dieser Stelle auf die vielfältigen Erfindungen des Mittelalters, des Spätmittelalters und der Renaissance näher eingehen zu können, lässt sich festhalten, dass sich mit der Erfindung und dem Einsatz von technischen Maschinen und Geräten ein prinzipieller Wandel in der Gestaltung der gesellschaftlichen Verhältnisse vollzog, in dem eine fortschreitende Distanzierung zur Natur zum Ausdruck kam. Der Eisenpflug im Ackerbau bedingte bei-

spielsweise, dass die Landverteilung nicht mehr vom Familienbedarf abhängig war, sondern von der „Leistungsfähigkeit einer Kraftmaschine für Bodenbearbeitung“ (White 1968: 53 zitiert nach Halfmann 1996). Es entstehen neue Kooperationsformen in der Landwirtschaft, weil die Erfindung des Räderpflugs zur modifizierten Nutzung von Zugtieren führt. Die Erfindung von Windmühlen hat die Entwicklung eines eigenständigen Berufszweiges, dem des Mühlenbauers, zur Folge und ihre Mechanik wirft neue Fragen für Mathematiker auf (vgl. Sonnemann 1987, Crombie 1977 zitiert nach Halfmann 1996) .

Die experimentelle und forschende Einstellung zur Natur findet auch im weiteren historischen Verlauf in einer Vielzahl von Erfindungen ihren Ausdruck. Nicht zuletzt müssen als Repräsentanten für künstlerisch-ingenieurtechnisches Handeln der Renaissance Filippo Brunelleschi und Leonardo da Vinci genannt werden „[...] die insofern einen Bruch mit dem antiken Naturbezug vollziehen, als sie handwerklich-technische Intervention nicht als naturwidrig, sondern als naturgemäß betrachten“ (Heidelberger 1981: 53 zitiert nach Halfmann 1996).

Am Ende dieser Entwicklung steht eine immer weiter fortschreitende Aufwertung der schöpferisch-technischen Fähigkeiten des Menschen mit der Legitimität zum experimentellen Handeln. Natur verliert im Gegenzug ihren Stellenwert als „organisch Gewachsenes“ und wird immer mehr zu einem Konstrukt, das mathematisch-physikalisch erfasst und künftig mechanisch konzeptualisiert werden wird (vgl. Halfmann 1996).

Der anthropogene Technikbegriff, der die Gestaltbarkeit der Natur durch den Menschen mittels Technik in forschender und experimenteller Haltung umfasst, initiiert den Ausgrenzungsprozess von Natur, der schließlich im *Technikbegriff der Moderne*, in dem Natur nicht einmal mehr beherrscht werden soll, sondern nur noch „[...] allenfalls der Stoff [ist], an dem Effekte ausprobiert werden können, die dem menschlichen Innovationstrieb entspringen“ (Halfmann 1996: 46), seinen Höhepunkt erreicht. In der Kosmologie christlicher Weltauffassung werden die Weichen dafür gestellt, dass Natur ergründbaren Gesetzen folgt, die vom Menschen, als dem Ebenbild Gottes, erkannt werden sollen (vgl. Blumenberg 1993).

Experimentelles Tun und Technik wandeln das Verständnis von Natur als einer nachahmenswerten, gegebenen und perfekten „natura“ zu einer, der Idee von Technik ausgeliefer-

ten, möglichen Welt unter vielen anderen. Doch bevor Natur ihren Status als „Gegenüber“ vollkommen einbüßt, prägt zunächst das Konzept der umfassenden Naturbeherrschung den neuzeitlichen Technikbegriff des 17. und 18. Jahrhunderts (vgl. Halfmann 1996). Mit Halfmann lässt sich konstatieren:

Technik und Sprache grenzen den Menschen von der Natur ab.
Natur ist ein Konstrukt, das mathematisch-technisch erfasst werden kann.
Schöpferisch-technisches Tun gewinnt an Wertigkeit und legitimiert das Experimentelle.

5.2.1. 3 Der Technikbegriff der Moderne

Im Vergleich zum Mittelalter und der Renaissance verschwinden laut Halfmann im 17. und 18. Jahrhundert mehr und mehr die Relevanz des in der christlichen Kosmologie elementaren Schöpfungsgedankens und die damit verbundene weltliche Präsenz Gottes. Auch wenn die christliche Idee der Schöpfung noch immer das Welt- und Naturverständnis dominiert, ist sie für das nun entstehende mechanistische Weltbild immer weniger relevant. Forschungen von z. B. Kepler, Galilei und Newton liegt eine kosmologische Weltsicht zu Grunde, in der eine von Gott nach mathematischen Maßstäben geschaffene Welt für den menschlichen Geist verrechenbar ist. Diese „[...] kosmologische Idee der mechanistischen Ordnung der Natur [...]“ (Halfmann 1996: 43) impliziert den historisch neuen Gedanken einer Dynamik in der weltgeschichtlichen Entwicklung, was erstmalig Raum für Fortschrittsgedanken schafft (vgl. ebenda).

Ins Besondere die Naturphilosophie Descartes', welche die zeitgenössische Weltsicht des 17. Jahrhunderts entscheidend prägte, fundiert experimentanalytisch und mittels Kausalerklärungen das Funktionieren der Welt und des Universums nach mechanistischen Prinzipien (vgl. ebenda). Während Newton dabei (trotzdem) noch immer von der Präsenz Gottes in der Welt ausgeht, gestehen Aufklärer wie Voltaire ihm nur noch Interventionskraft zu Beginn der Weltschöpfung zu. Natur wird immer stärker von Religion und Kirche entkoppelt.

Das (auch hier vorhandene) teleologische Element der Perfektion leitet sich nicht mehr aus der Vorbildfunktion der Natur ab wie in der Antike, wo Perfektion mit einem End- und Ruhezustand der Natur assoziiert wurde, bzw. wie im Mittelalter, als Gottes Schöpfung durch

Menschenhand erweitert wurde. Vielmehr verbindet die Aufklärung Perfektion mit der Optimierung von Arbeitsmitteln und Fortschrittsdenken. Technik wird erstmals für sich selber anschlussfähig und ist nicht mehr durch die Natur begrenzt (wie ins Besondere in der Antike). Halfmann beschreibt sie nun als vom Vorbild der Natur lösbar und unter Anwendung von Naturgesetzen auf sich selbst rekurrierend. Markante Fortschritte in der naturwissenschaftlichen „Grundlagenforschung“ werden dabei der Technikentwicklung insofern zuträglich, als dass sie die Schaffung von Artefakten den Bauplänen der Natur konform erscheinen lassen (vgl. ebenda). In der mechanistischen Weltsicht verbindet Galilei Physik und Mechanik und überwindet die aristotelische Trennung von Physik als Lehre der Natur und Technik als „Lehre der künstlichen Effekte“ (ebenda: 55).

Mit der Erforschung von Planetenbewegungen unter Bezugnahme auf mechanistische Erklärungsansätze konstatiert Halfmann (1996) die endgültige Abkehr vom antiken Weltverständnis, bei dem sich Natur der Verrechenbarkeit und damit der Beherrschbarkeit durch den Menschen entzieht. Dabei wird, der kosmologischen Logik folgend, immer stärker die Frage aufgeworfen, ob sich das mechanische Naturverständnis auch als ein mechanisches Gesellschaftsverständnis interpretieren lasse und die perfekte Natur-Maschine auch als Vorbild für eine Gesellschaftsordnung gewertet werden könne. Die Erfindung und Auseinandersetzung mit der Uhr spielt dabei eine tragende Rolle. Die mechanische Konstruktion einer Zeitmessung, die von den natürlichen Zeitzyklen losgelöst ist, beschleunigt die Herauslösung aus weltanschaulicher Begrenzung des traditionellen Weltverständnisses und lenkt zunehmend den Blick auf den sozialen Verwendungskontext einer nunmehr perfektionierten, sich selbst reproduzierenden Technik, die aus sich heraus kognitiver Reflexion würdig ist. Diese Reflexionswürdigkeit kommt auch in Kants Gedanken zur Naturwissenschaft zum Ausdruck, der bereits am Ende des 18. Jahrhunderts der Vernunft als kognitivem Aspekt der Naturbeobachtung eine zentrale Rolle zuweist und sich so von Gallileis und Descartes Mechanizismus abwendet (vgl. ebenda).

„Kants Position kündigt schon die Abkehr von der Natur als einer Ordnung, deren Konstruktionsprinzipien durch Wissenschaft aufdeckbar sind, und die Hinwendung zum naturwissenschaftlichen Konstruktivismus des 19. und 20. Jahrhunderts an“ (ebenda: 58). Die einheitliche Weltauffassung zergliedert sich in Naturwissenschaft (aus der heraus sich die Technikwissenschaft differenziert) und Naturphilosophie.

Mit der Entkopplung von Technik aus dem Wirkgefüge der Natur wird sie zum Beschreibungskriterium für Gesellschaftsordnung. „Technik liefert nicht mehr einen Schlüssel zur Erklärung der Ordnung der Natur, an der sich die Gesellschaft ausrichten kann, sondern sie ist der [...] Ausdruck der Ordnung der Gesellschaft. Die Technik drückt aus, wie die Gesellschaft den Naturbezug als spezifisch technische Organisation der Produktion regelt“ (ebenda: 59).

Optimierungs- und Fortschrittsstreben entkoppeln Technik aus dem Wirkgefüge der Natur. Soziale Verwendungskontexte brechen auf, Technik wird selbst zum Gegenstand von Perfektionierung und Reproduktion.

5. 3 Technikkonzepte und Bewertung von Technik

Die obigen Ausführungen vermitteln einen prägnanten Eindruck davon, wie sich das Verständnis von Technik im Laufe der Epochen gewandelt hat. An den Kategorien Natur, Stellung des technisch handelnden Menschen und der Kopplung bzw. Entkopplung technischen Handelns an religiöse Entitäten, zeigen sich die historisch unterschiedlichen Bedeutungskontexte, in denen Technik sich mit zunehmender Dynamik immer stärker auf sich selbst bezieht.

Der vorausgehende Abriss über die historische Genese des Technikbegriffs liefert die Einsicht, dass Technik über lange Zeit aus dem Verhältnis zur Natur bestimmt wurde. In der Antike als Nachahmung begriffen, wandelt sich diese Perspektive mit dem Erwachen des jüdisch-christlichen Weltbilds langsam zur anthropozentrisch motivierten Beherrschung der Natur durch den Menschen. „Moderne Technik greift auf die Natur in einem anderen Modus zu als die antike: sie unterstellt nicht das selbstständige Wachsen von natürlichen Phänomenen, sondern benutzt isolierte Prozesse zur Produktion spezifischer Effekte [...]“ (Stückemann 2000:19). Technik wird immer weniger naturalistisch und stärker rational bewertet.

Spätestens in der Mitte des letzten Jahrhunderts wird die Diskussion um Chancen und Risiken durch Technik in modernen, hochindustrialisierten und zunehmend globalisierten Zusammenhängen in das Bewusstsein breiter Gesellschaftsschichten gerückt. Hierbei spielen

nicht nur Fragen der Technikfolgenabschätzung und des Umweltschutzes, sondern vor Allem auch die Auswirkungen rasanter Technisierung auf das menschliche Zusammenleben und -arbeiten eine wichtige Rolle.

Wohin führt der Mensch die Technik? Und wohin die Technik den Menschen? Werden in Zukunft die Vor- oder Nachteile ihrer Fortentwicklung überwiegen? Welche globalen wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen lassen sich technisch bewältigen? All diese Fragen werden nach wie vor gesellschaftlich diskutiert, und diese Diskussionen illustrieren, wie sehr die Frage nach dem Stellenwert von Technik auch die Frage „Wie wollen wir leben?“ tangiert.

In den Grundaussagen polarisieren Technikkonzepte zwischen einer Sicht auf Technik als einer, politischem Einfluss enthobenen, Zerstörungsmaschinerie für Mensch und Natur, bis hin zur Hochstilisierung von Technik als menschliches Fortführen eines göttlichen Planes.

Technikoptimismus

Stets hat es Praktiker und Theoretiker gegeben, und es gibt sie freilich bis heute, nach deren Ansicht und Erkenntnissen Technik der wesentliche Eckpfeiler menschlichen Zusammenlebens ist – weswegen die Negativfolgen technischen Fortschritts vernachlässigbar wären. Im Extrem geht dieser Technikoptimismus so weit, dass er Kritik an der quasi evolutionären technischen Fortentwicklung als widersinnig erachtet, da der Fortschritt mehr sei als ein ehrgeiziges Streben des Menschen nach Wohlstand und Reichtum. In dieser Perspektive kann technisches Arbeiten und Erfinden gar zur Ausführung eines übergeordneten, göttlichen Auftrages erhoben werden.

So idealisiert etwa Dessauers wesensphilosophischer Zugang Technik zu göttlichem Tun im Sinne einer Fortsetzung göttlicher Schöpferkraft durch den Menschen bzw. Technikexperten. In der Realisierung von Technik und der Gestaltfindung von Ideen sieht Dessauer die schrittweise Enthüllung eines göttlichen Bauplanes, welcher der Entdeckung bzw. dem Fortschritt bereits vorangestellt sei (vgl. Dessauer 1956).

Ein darüber hinaus gehendes Technikkonzept findet sich bei Kapp. Er betrachtet Technik als „Organprojektion“, also Technik als veräußerte und entfaltete menschliche Organe (vgl. Kapp 1994). Technik wird hier biologistisch interpretiert und greift die Idee des Menschen

als Mängelwesen auf, das sich durch technische Innovationen einen außerhalb des individuellen Organismus liegenden Organersatz schafft.

Auch anthropologische Thesen gehen im Wesentlichen davon aus, dass sich die Frage, ob technischer Fortschritt gewollt ist oder nicht, auf Grund der physischen und psychischen Auslegung des Menschen gar nicht stellt: Technisches Handeln ist demnach ein natürliches Vermögen des Menschen (vgl. Erlach 1998), welches zwangsläufig zu seinem „Verhaltensrepertoire“ gehört.

Technikoptimismus rekurriert nicht selten auf die Idee einer globalen Schicksalsgemeinschaft, die erst mit Hilfe technischer Innovationen ermöglicht wird. „Die moderne Technik hat bewirkt, was Hochkulturen, Religionen und politische Großreiche nicht vermochten: die Vereinheitlichung der Welt“ (Rapp 1994: 174).

Technikpessimismus

Der konträre Blick auf Technik mündet in einer weiteren Extremposition, der vorrangig pessimistischen Bewertung technischer Entwicklungen. Exemplarisch für die Dämonisierung von Technik (und zudem eingebettet in die Architektur nationalsozialistisch ambitionierter Denkstrukturen) lassen sich pessimistische Technikkonzepte des Kulturphilosophen Oswald Spengler und des Lyrikers Friedrich Georg Jünger nennen, die in den von ihnen aufgefächerten Szenarien vor einer drohenden Übermacht technischer Systeme warnen:

Spengler beispielsweise deutet um 1930 den mit erfinderischer Schöpferkraft ausgestatteten Menschen als den Entwerfer seiner eigenen Lebenstaktik in Form von Kultur und unterstellt im Gebrauch von Technik einen letztlich zerstörerischen Willen zur Macht über die Natur, getragen von der technischen Handeln inhärenten Entfremdung und Entpersönlichung des Menschen und seines Schaffens. Für Spengler ist der Mensch ein besonderes Raubtier, dessen Erfinderimpetus durch zweckfreies Streben nach Grenzüberschreitung motiviert ist (vgl. Dessauer 1956).

Jünger formuliert, der Mensch stehe im Gegensatz zur Natur und moniert den Raubbau an der Natur als Folge technischen Wirkens. Der Techniker unterwerfe die Erde und strebe ebenso nach Unterwerfung des Staates und seiner Institutionen, um ihn technischen Effizienzmaßstäben unterzuordnen (ebenda).

Technikpessimistische Denkrichtungen beklagen darüber hinaus vor Allem die Veräußerung menschlicher, nicht zwangsläufig zweckrationaler Handlungen, Einsichten und Ideen. Befürchtet wird eine „Überformung“ des Individuums durch die Dominanz technischer Apparate und Gerätschaften, die den Menschen von sich selbst, von seinem Innerem, von seiner „Seele“ entfremden und ihn dem Primat von technischen Funktionsweisen unterordnen. „Von traditionell orientierten Kritikern, die am Ideal der Innerlichkeit, der Individualität und Persönlichkeit festhalten, wird durchweg die durch die Technik „erzwungene“ Veräußerlichung beklagt“ (Rapp 1994: 123).

Als Reaktion auf die politischen und gesellschaftlichen Geschehnisse in der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts erfährt die Technikdiskussion beispielsweise durch die Vertreter der Frankfurter Schule, der Kritischen Theorie, wesentliche Impulse, die in der Vorherrschaft zweckrationalen, an industrielle Produktionsprozesse und damit an den technischen und wirtschaftlichen Wandel gekoppelte, Denk- und Handlungsweisen (zu Ungunsten einer gesellschaftlichen Diskursivität) eine wesentliche Ursache für die sozialen Pathologien moderner Gesellschaften erkennen (als Hauptvertreter der Kritischen Theorie sind vor allem Adorno, Horkheimer und Habermas zu nennen).

Technokratie

Unabhängig davon, ob technischem Handeln mit Skepsis und Pessimismus oder Optimismus und Offenheit begegnet wird, ist für die Verortung des Stellenwerts von Technik in der Gesellschaft von Bedeutung, welche faktische Rolle man der ihr innerhalb dieses übergeordneten historischen und systematischen Wirkungszusammenhangs zuschreibt.

Die stärkste Betonung der gesellschaftlichen/politischen Komponente technischen Handelns kommt in der Technokratiediskussion zum Ausdruck. In Anlehnung an Lenk (1994) lassen sich vier Ausprägungen der Technokratiethese formulieren:

1. *Technokratie verstanden als Expertenherrschaft.* Dahinter verbirgt sich die Idee, dass technische Experten (resp. Ingenieure) am Ehesten in der Lage sind, komplexe Systeme (Maschinen ebenso wie Gesellschaftssysteme oder Staatsapparate) zu steuern.

2. *Technikorientierung verstanden als Handlungsmaxime für alles potenziell technisch Mögliche* mit anschließender (ggf. künstlicher) Schaffung von Verwertungsoptionen. Was technisch realisierbar ist, wird möglichst effizient umgesetzt und das unabhängig von außerhalb der technischen Innovationen liegenden Überlegungen.

3. *Technik als Selbstzweck*, Bezug nehmend auf Schelskys Betonung der Eigendynamik von Produktionszwängen; die – dem politischen Einfluss entthobene – Übermacht und Selbststeuerung technischer Innovationen.

4. *Informationelle Systemtechnokratie* im Sinne der Auslieferung an unüberschaubare politische Macht- und Kontrollbestrebungen des Staates gegenüber der Gesellschaft.

Tendenziell kommt in der Technokratiediskussion aus heutiger Sicht eher eine kulturpessimistische Haltung zum Ausdruck, bei der bedrohliche Implikationen von Technik zu Ungunsten positiver Effekte technischer Systeme und Prozesse betont werden. Diese Diskussion, die an dieser Stelle nicht weiter ausdifferenziert werden kann und soll, macht dennoch eindrucksvoll deutlich, welcher Stellenwert Technik in modernen Gesellschaften – und zwar unabhängig von ihren Positiv- und Negativfolgen – zukommt. Unabhängig von weltanschaulichen Positionen, vom jeweiligen Menschen- und Naturbild, nehmen Technik und technisches Handeln eine zentrale Position im gesellschaftlichen Zusammenleben ein. Technikverständnis und Technikleitbild sind eng mit den menschlichen Möglichkeiten und Grenzen, Freiheiten und Zwängen verwoben.

Die Neutralitätsthese

Daran anknüpfend stellt sich zwangsläufig die Frage, in wie weit Technik, technisches Handeln oder der technisch Handelnde dem Postulat von Wertfreiheit und Neutralität unterworfen ist bzw. sein sollte. Darf, kann und soll Technik selbst politische und soziale Prozesse beeinflussen? Oder existiert sie ausschließlich zum Selbstzweck und wird lediglich durch den Menschen für den Antrieb gesellschaftlicher, wirtschaftlicher oder kultureller Prozesse instrumentalisiert? Wie neutral kann (und sollte) Technik sein?

Im Technikbegriff der Moderne ist gleichsam der Beginn der „Verselbstständigung des kollektiven Technikgebrauches“ (Falkenburg 2004: 74) angesiedelt. Naturwissenschaft und Technik sind sich nicht mehr gegenübergestellt wie in der Antike, sondern werden als wechselseitig nutzbringend für den Menschen betrachtet. Der Einzug experimenteller Verfahren erweitert die Wirklichkeit um Möglichkeitsräume, und die nun systematisierte Naturerkenntnis wird zur wesentlichen Randbedingung technisch produktiven Handelns.

Die analytisch-synthetische Denkweise, die eine beliebige Zergliederung von in der Natur vorfindlichen Bestandteilen und ihre beliebig steuerbare Re-Formierung postuliert, begünstigt eine für die wissenschaftlich-technische Weltauslegung typische Verknüpfung von Technik, Naturwissenschaft und industrieller Produktion. Im Zuge der Technisierung der Naturwissenschaft und der darauf folgenden Verwissenschaftlichung von Technik im 18. Jahrhundert, gewinnen der Effizienzgedanke und mit ihm die zunehmende Ökonomisierung von Technik an Relevanz. Daraus folgen immer tiefer greifende Auswirkungen für gesellschaftliche Systeme und Prozesse, ins Besondere für die Arbeitsorganisation. Natur wird reduziert auf einen Bestand technisch verwertbarer Ressourcen und Fortschritt wird mehr und mehr zur Fortsetzung der biologischen Evolution mit technischen Mitteln (vgl. ebenda). Der Fortschrittsbegriff geht dabei letztlich zurück auf das technische Handwerk und geht über die Einsicht der menschlichen Fortschrittsfähigkeit hinaus. „Sein wesentliches Moment ist vielmehr, dass dieses Bewusstsein eine neue intellektuelle Eigenschaft ist: nämlich die Fähigkeit geplant und koordiniert Verbesserungen zu erzeugen. Die Technikentwicklung wird über das Bewusstsein des Fortschritts *methodisch*“ (Krohn 1976: 54). Der Fortschrittsoptimismus der Aufklärung wiederum (keinesfalls geschmälert durch kritische Einwände Rousseaus, der im Fortschritt die sittliche Festigung des Menschen gefährdet sah) setzt den Fortschrittsgedanken mit menschlicher Glückseligkeit gleich (vgl. Ropohl 1991).

Mit der industriellen Produktion tritt neben die Frage nach technischer Effizienz von Geräten und Instrumenten das Kriterium der ökonomischen Effizienz. Spätestens mit der industriellen Revolution gilt Fortschrittsstreben als Grundlage für Wirtschaftswachstum, gespeist durch technische Innovationen (vgl. ebenda). Auch wenn Krohn darauf hinweist, dass technische Innovationen und der damit ausgelöste kulturelle Wandel in jeder Kultur mittels kulturspezifischer Selektionsmechanismen gesteuert werden, so scheint doch die Zweckrationalität fortschrittlichen Denkens Technik mehr und mehr von gesellschaftlichen

Bedürfnissen zu entkoppeln und oft (mit der Schaffung künstlicher, also vorrangig auf marktförmige Verwertung zielender Bedürfnisse) im Wesentlichen der Erschließung neuer Märkte zu dienen. Dabei wird wirtschaftliches Wachstum mit gesellschaftlichem Wohlstand assoziiert und häufig das technisch Machbare dem gesellschaftlich Wünschenswerten unterstellt. Denn auch wenn technischer Fortschritt selbst keine monetäre Größe darstellt, impliziert er nicht selten „[...] die Jagd nach dem Extraprofit, der aus dem temporären Kostenvorteil entstehen kann, die den Innovationsprozess in Gang hält“ (Halfmann 1984: 13).

Die Verknüpfung von Ökonomie/Kapitalismus und technischer Fortentwicklung führt dazu, dass zunächst wertneutrale Innovationen und Entwicklungen immer auch als gesellschaftliche Prozesse gekoppelt betrachtet werden müssen. Die These von der Neutralität von Technik erscheint also nur vordergründig haltbar: „Dabei wird übersehen, dass Werkzeuge, Maschinen und Systeme nicht als neutrale Instrumente betrachtet werden dürfen, sondern dass sie immer schon eingebunden sind in gesellschaftliche Zusammenhänge“ (Faustich 1990: 31). Technik ist mehr als nur Mittel zum Zweck und technische Systeme sind Teil gesellschaftlicher Verhältnisse und Prozesse.

Ähnlich wie die Hauptvertreter der Kritischen Theorie, wenn auch zunächst wesentlich weniger offensiv, schätzt Faustich den Stellenwert von Technik ein. In heutigen Gesellschaftssystemen hat Technik viel von ihrer Neutralität eingebüßt und steht mit den übrigen gesellschaftlichen Subsystemen in Wechselwirkung. „Die Technik ist nicht mehr nur Mittel, sondern hat eine eigene Entwicklung“ (Faustich 1990: 32).

Auch Rapp betont die im Laufe der gesellschaftlichen Entwicklungen abnehmende Neutralität von Technik und technisch handelndem Individuum: Auf den ersten Blick „[...] könnte der Eindruck entstehen, als sei der technische Wandel eine sich selbst genügende, autonome Instanz. [...] Dieser Deutung steht jedoch die triviale Beobachtung entgegen, dass auf dem Gebiet der Technik – wie überall in der Geschichte – nichts „von selbst“, von sich aus eintritt. Alles, was geschieht, geht letzten Endes auf das bewusste oder unbewusste, auf das absichtsvolle oder zufällige Wollen und Tun der handelnden Subjekte zurück“ (Rapp 1994: 85f). Damit widerspricht er klar einer Position, die dem technisch handelndem Individuum zunächst Neutralität und Wertfreiheit unterstellt und die Verantwortung für Wirkung tech-

nischer Maschinen und Gerätschaften letztlich auf eine übergeordnete Instanz – zum Beispiel das politische oder ökonomische System – verlagert.

Letztlich haben wir es mit einer partiellen Verselbstständigung des Technikgebrauches zu tun. Technik ist ein fester Bestandteil der Gesellschaft, der in andere Teile hineinragt und deswegen nicht neutral ist bzw. nicht neutral sein kann. Technik ist damit immer auch ein Stück weit normativ und kann nur unter bestimmten Bedingungen ohne die an sie gekoppelten und von ihr hervorgerufenen gesellschaftlichen Entwicklungen, Chancen, Risiken, Möglichkeiten und Grenzen gedacht werden. Neutralität von „Technik als Mittel“ ist letztlich nur durch die denkanalytische Befreiung aus ihrem eigentlichen Kontext möglich (vgl. Erlach 1998). Aber damit gilt auch: „Bei Ausblenden aller anderen Zusammenhänge gilt in der Tat die Neutralitätsthese, denn es ist unbestreitbar, dass Mittel im Allgemeinen auf unterschiedliche Weise einsetzbar sind“ (Rapp 1994: 67).

Und auch bezogen auf die Ebene des technisch Handelnden lässt sich die Frage nach Neutralität herunter brechen. Techniker und Ingenieure arbeiten mit Materialien und wenden Verfahren an, die – für sich betrachtet – auf denkanalytischer Ebene in der Tat neutral sind und füllen damit durchaus eine ihnen von der Gesellschaft zugeschriebene Berufsrolle aus. „Tatsächlich erwartet die Gesellschaft von Fachleuten, seien es nun Naturwissenschaftler, Ärzte, Juristen oder Journalisten, dass sie im Rahmen der gesellschaftlichen Arbeitsteilung ihre Funktion sachgerecht und korrekt wahrnehmen. Auf dieser zuverlässigen Aufgabenerfüllung beruht ja gerade die immanente Leistungsfunktion der hochdifferenzierten, arbeitsteiligen Industriegesellschaften“ (Rapp 1994: 67).

Abgesehen von dieser theoretisch-analytischen Ebene fällt es allerdings schwer, Technik und den technisch handelnden Menschen losgelöst von gesellschaftlichen, ins Besondere ökonomischen, Bezugspunkten zu denken. Dabei sind ins Besondere die Wechselwirkungen und gegenseitigen Einflüsse von Technik und sozialen Zusammenhängen zu berücksichtigen. „Die Technik steht nicht im Dienst einer autonomen Kultur, sondern sie definiert ihrerseits die konkrete Lebenswelt und damit indirekt auch die kulturellen Bezüge“ (Rapp 1994: 102).

Hier rückt erneut der „Emanzipationsgedanke“ in den Vordergrund. Freilich ist Technik auf der einen Ebene neutral und unbelebt. Auf einer tiefer liegenden, sozialen Ebene ist jedoch

gleichzeitig evident, dass Technik das menschliche Zusammenleben beeinflusst und prägt, wesentlich zu gesellschaftlichen Veränderungen beiträgt und sich damit in bestimmter Hinsicht von „dem Techniker“ im Speziellen und „dem Sozialen“ im Allgemeinen emanzipiert. „Der Mensch schafft sich eine technische Umwelt, und diese Umwelt wirkt dann ihrerseits auch auf sein Selbstverständnis zurück“ (Rapp 1994: 119).

Gestaltbarkeit und Gestaltungsräume

Technik ist in nahezu allen Lebensbereichen moderner Gesellschaften gegenwärtig und beeinflusst und prägt das Zusammenleben. „Die technische Formung unserer Lebenswelt ist so offenkundig, dass es schwer fällt, Bereiche zu nennen, die nicht technisch geprägt sind“ (Rapp 1994: 121). Der Begriff „technisches Zeitalter“ illustriert diese enge Verwobenheit.

Die Frage ob Technik und Technikentwicklung in einem sozialen Gefüge mit Zuversicht, Skepsis oder Ablehnung begegnet wird, hängt wesentlich vom Welt- und Selbstverständnis, von Normen, Wert- und Orientierungsmustern der gesellschaftlichen Konstellationen ab, die als Referenzpunkt herangezogen werden. „Je nachdem, wie das Selbstverständnis des Menschen, sein Verhältnis zur Natur und die Bedeutung des historischen Geschehens gesehen werden, erscheint eine forcierte Technisierung als erstrebenswert oder nicht“ (Rapp 1994: 173).

Beide Extrempositionen – Glorifizierung und Dämonisierung von Technik, Technikoptimismus und Technikpessimismus – erscheinen mit Blick auf moderne Gesellschaft mindestens verkürzt. Es kann aus heutiger Sicht kaum um die grundsätzliche Frage „Pro oder Kontra technische Entwicklung?“, sondern vielmehr um diejenige nach der Gestaltbarkeit des Einsatzes technischer Systeme gehen. „Die radikale Verurteilung der Technik – die zwangsläufig auch die Verurteilung der politischen, sozialen und kulturellen Verhältnisse mit einschließen müsste – führt sich in unserer modernen, durch und durch von der Technik geprägten Welt [...] von selbst ad absurdum“ (Rapp 1994: 124).

Entscheidender als die potenziellen, technischen Möglichkeiten sind in diesem Zusammenhang also vielmehr ethische und politische Aspekte und Überlegungen, die die Gestaltung der im technischen Entwicklungsprozess eingebundenen Lebensweltbezüge bis zu einem gewissen Grad steuern. Mit der – auch nur partiellen – Emanzipation der Technik

von sozialen Bezügen ist stets die latente Befürchtung verbunden, dass Bedürfnisse erst aus den technischen Innovationen heraus entstehen und Technik – als „zweite Natur“ – zunehmend unkontrollierbar wird. „Die Mittel „entscheiden“ also durch ihre bloße Verfügbarkeit über die zu verwirklichenden Zwecke, indem sie menschliche Zwecksetzungen präformieren oder überhaupt erst anregen“ (Erlach 1998: 23).

Eine zentrale Frage, die sich Entscheidungsträger in modernen technisierten Gesellschaften stellen müssen, ist demnach „Dürfen wir tatsächlich alles was wir können?“ An einem Punkt, an dem sich die grundsätzliche Frage nach technischer Weiterentwicklung gar nicht mehr stellt, kann es nur um die differenzierte Abwägung von Vor- und Nachteilen einzelner Entwicklungsstränge gehen die, idealerweise am Gemeinwohl orientiert, die Lebenswelt prägen und formen.

„Technikprobleme“

Die Diskussionen um das Für und Wider der rasanten Entwicklungen im technischen Zeitalter entbrannte vor Allem in der zweiten Hälfte des vorangegangenen Jahrhunderts und hält bis heute an. Denn neben den positiven Wirkungen technischer Innovationen, die in unseren Breitengraden zweifelsohne zu Wohlstand, Komfort und einem im Vergleich zu vielen anderen Regionen der Welt hohen Lebensstandard führten, wurden mit zunehmender Industrialisierung und Technisierung auch die Negativwirkungen dieser Entwicklung evident: Die vor Allem durch den Kalten Krieg begründete Angst vor dem Atomkrieg, Umweltverschmutzung und Waldsterben, Tschernobyl, das Klonschaf Dolly, embryonale Stammzellenforschung, Genmais und Klimawandel sind nur einige Stichworte, die illustrieren, wie sehr ethische und ökologische Aspekte des Fortschritts und unserer daran gekoppelten Lebensweise in das Bewusstsein einer globalisierten Informationsgesellschaft gerückt sind.

Die Neutralitätsthese (s. o.) stimmt offensichtlich vor Allem auch deshalb nicht (mehr), weil sich die Negativwirkungen des technischen und industriellen Fortschritts immer deutlicher zeigen. „Die Hoffnung auf Selbstbeschränkung, die Forderung zur Askese in der Anwendung widerspricht der vom „technologischen Imperativ“ eingeforderten Maxime zur Selbstentfaltung“ (Erlach 1998: 19).

Faulstich verortet folgende manifeste Technikprobleme moderner, industrialisierter und technisierter Gesellschaften:

1. „die Möglichkeit der totalen Destruktionsmaschinerie, welche alles Leben auf der Erde zerstört,
2. das Anwachsen „neuer“ Techniken, deren Konsequenzen kaum abzuschätzen sind,
3. das Zurückbleiben von politischer Kompetenz und Instrumentarien, um Handlungsräume vernünftig und sinnhaft zu nutzen,
4. die Abspaltung der wissenschaftlichen Forschung und technischen Innovation von gesellschaftlichen Bedürfnissen,
5. das Entstehen einer Eigendynamik technischer Entwicklungen, welche sich von menschlichen Bedürfnissen abkoppelt und quasi autonome Bedarfe erzeugt,
6. die mittlerweile unübersehbaren fatalen Konsequenzen für die Gesellschaft und ihre Umwelt.“ (Faulstich 1990: 32f).

Die Ambivalenz des modernen Technikbegriffs

War in der Fortschrittsidee der Aufklärungsphilosophie noch eindeutig erkennbar, dass sie unter dem Banner der Verbesserung der Lebensbedingungen stand, gilt das moderne Fortschrittsstreben als einer nur schwer kalkulierbaren, von Marktmechanismen gesteuerten Eigendynamik unterworfen. Falkenburg (2004) sieht in der Entfaltung der sozioökonomischen Folgen des Technikgebrauches die unkontrollierbare Verselbstständigung von Technik, bei der einerseits die Humanisierung der Lebenswelt (im Sinne von Lebenssicherung und persönlicher Entfaltung) und andererseits unerwünschte Konsequenzen technischen Handelns weit auseinander driften. Die damit einher gehende Spezialisierung im Interesse spezifischer Wissensproduktion betitelt Hörz (1986) sogar als Verantwortungslosigkeit, begründet in der Beschränkung des fachlichen Horizonts im Sinne mangelnden kritischen Sozialbewusstseins der technikrealisierenden Akteure. Inzwischen befände sich die Gesellschaft in einem Umbruch in dem technologischer Fortschritt in zunehmenden Maße mit globalen Krisen einher gehe.

Falkenburg (2004) stuft den modernen Technikbegriff und die daraus resultierenden gesellschaftlichen Folgen als „ambivalent“ ein. Sie erörtert die Verschränkung von Ökonomie, Naturwissenschaft und Technik, in dem sie Ambiguitäten des modernen Technikbegriffs

herausarbeitet. Als wohlbringende Folgen der industriellen Revolution nennt sie z. B. steigende Lebenserwartung mit hohen Lebensstandards, zumindest in den Industrienationen, Zugang zu industriell und damit kostengünstig hergestellten Lebensmitteln sowie vielseitige alltägliche Entlastungen mit zunehmendem Freizeitgewinn. Diesen „Errungenschaften“ gegenüber gestellt sind jedoch Entindividualisierung durch standardisierte Produktionsketten, Entkopplung des Bezugs des Einzelnen von der Güterproduktion sowie ökonomisch gesteuerte Bedürfnisgenerierung mittels Werbung. Im Zuge dessen verlieren Werte, die nicht von ökonomischer Effizienz getragen sind, ihre Relevanz und Nutzen definiert sich zunehmend über die marktförmige Verwertung technischer Innovationen. Die Konsequenz ist, dass sie „[...] zunächst die Wirtschaft ankurbeln und sodann die Lebenswelt verändern“ (ebenda: 140). Falkenburg konstatiert, dass eine dergestalt veränderte Lebenswelt soziale Ungleichheiten im Sinne „sozialdarwinistischer Tendenzen“ forciert, in welcher moralische Bewertungsmaßstäbe mit ökonomischen Interessen konkurrieren.

Durch den Prozess der Fusionierung von Naturwissenschaft, Technik und Ökonomie, „[...] werden menschliche Individuen, Werte, moralische Entscheidungen und sogar Wissensinhalte dem Effizienzprinzip und damit dem Utilitätsdenken unterstellt [...]“ (ebenda: 143). Wird das anthropologisch angelegte Streben des Menschen, die Natur seinen Lebensbedingungen gemäß anzupassen, diesem *Effizienzkalkül* unterstellt, verliert sich schnell der Überblick darüber, welches ökonomische und technische Handeln die natürliche Existenzgrundlage des Menschen gefährdet oder erhält (vgl. ebenda).

Dieses Phänomen modernen Technikgebrauches bettet äußerst prägnant Beck (1986) in seine Überlegungen zu Modernisierungsrisiken in zunehmend technisierten und komplexen Gesellschaften ein. Dem Legitimationsmodus „in dubio pro Fortschritt“ folgend, werden demnach ökologische „Nebenwirkungen“ in Kauf genommen und dadurch retrospektiv gerechtfertigt, dass sie weder bemerkt noch intendiert gewesen wären. Beck spricht von „ökologischer Enteignung und Entwertung“ der Natur durch den Menschen die ihren Höhepunkt in einer „[...] Politik der unbelebbar werdenden Erde [...]“ (ebenda: 51) finden könnte. Beck konstatiert, dass inzwischen sogar die Handhabbarkeit von Risiken technischen Fortschritts selbst so stark ökonomisiert ist, dass ganze Wirtschaftsbereiche, z. B. die öffentlich geförderte Implementierung von Umweltschutzmaßnahmen, profitieren.

Damit entwirft Beck das Szenario der „Zivilisationsverelendung“, durch die nicht nur bisher latente Folgen technischen Fortschritts sichtbare Gestalt in der Gesellschaft annehmen, sondern im Zuge derer die Industriegesellschaft aus der systematischen Bedrohung ihrer selbst sogar Gewinn schlägt. Wirtschaft ist demnach ein selbstreferentielles System geworden, das sich von menschlichen Bedürfnislagen entkoppelt hat. Naturwissenschaftlich-technische Handlungsrationalität stellt hier in dem Maße vermeidungsorientierte Risikokalkulation in den Hintergrund, wie akkumulatives Produktivitätsstreben Betonung findet. Die Korrelation von Einzelursachen und die Aushebelung des Verursacherprinzips setzen naturwissenschaftlich-technisches Handeln letztlich in einen anonymisierten Rahmen. Beck geht sogar soweit zu postulieren, dass „[...] die Wissenschaften durch die Art ihres Umgangs mit zivilisatorischen Risiken [...] *ihren historischen Kredit auf Rationalität bis auf weiteres verspielt haben*“ (ebenda: 93). Unabhängig davon, ob die von Beck zur Diskussion gestellte „Verelendungsthese“ in vollem Umfang bestätigt werden kann – darüber ließe und lässt sich trefflich streiten –, hat seine Argumentation vor Allem im Zusammenhang mit der Individualisierungsthese Einzug in die wissenschaftlichen und politischen Diskurse gefunden und illustriert damit eindrucksvoll auch die Ambivalenzen der technischen Entwicklungen.

Auch Rapp arbeitet die Widersprüche der gesellschaftlichen und technischen Entwicklungen sowie deren Stellenwert in der lebensweltlichen Wahrnehmung heraus: „Gerade weil die Moderne angetreten ist, ihr Schicksal selbst in die Hand zu nehmen, wird die Verfügbarkeit und Übermacht der technischen „Sachzwänge“ umso deutlicher empfunden“ (Rapp 1994: 50).

Und noch einmal lässt sich anhand der Ökologie die Ambivalenz technischer Entwicklungen verdeutlichen: Wie bereits erwähnt, nimmt die Frage ökologischer Folgen technischen Fortschritts einen zentralen Stellenwert bei der sozialen Einordnung und politischen Bewertung von Innovationen und Entwicklungen ein. Wiederum findet zunächst die Verknüpfung von Technik und Gesellschaft/Umwelt über die Ökonomie statt: „Unser gegenwärtiges Wirtschaften, das heißt unser durch die derzeit herrschenden ökonomischen Präferenzen bestimmter Umgang mit den Produktionsfaktoren, entspricht keineswegs den Belangen des Umweltschutzes, denn die Schonung der Umwelt und der natürlichen Ressourcen treten im ökonomischen Kalkül gar nicht auf“ (Rapp 1994: 164).

Problematische Entwicklungen gelangen in das öffentliche Bewusstsein und werden von politischen Instanzen – die gleichzeitig auch zum Teil für deren Entstehen verantwortlich zeichnen – aufgegriffen und dann wiederum in Kooperation mit, bzw. über den verlängerten Arm der technischen Akteure behoben. „Auf den ersten Blick gesehen, beugt sich der Staat zwar nach wie vor den durch Technik und Industrie bedingten Sachgesetzmäßigkeiten. Doch bei näherer Betrachtung sind neue Entwicklungen festzustellen. Die Ökologiebewegung ist mit dem erklärten Ziel angetreten, den Bann der vermeintlichen Sachgesetzmäßigkeiten zu brechen und neue Handlungsspielräume für politische Entscheidungen zu eröffnen“ (Rapp 1994: 84).

Ambivalenzen zeigen sich also auch auf der Akteursebene: politische und ökonomische Systeme, die technische Entwicklungen fördern und bis zu einem gewissen Grad dazu beitragen, dass bestimmte Bedürfnislagen überhaupt erst entstehen, sind ebenso an der Begrenzung ihrer Negativfolgen beteiligt und dazu angehalten, die Balance zwischen Fortschritt und Nachhaltigkeit zu sichern.

Dieses Ausbalancieren kann als ein Kulturationsprozess verstanden werden, der zum Teil zur Etablierung individueller und sozialer Handlungs- und Denkstrukturen beiträgt.

Politik und Ökonomie als Verbindungsglied zwischen Technik und Lebenswelt

In diesem Kapitel wurden zentrale Aspekte der Entwicklung und der jeweiligen kulturellen Einbettung des Technikbegriffs von der Antike bis zur Neuzeit nachgezeichnet. Dabei konnte gezeigt werden, dass Technik über lange Zeit vom Verhältnis zur Natur bestimmt wurde und dass sich mit dem jeweiligen Technikverständnis auch die Art des Zugriffs auf die Welt gewandelt hat. Der Anspruch technischer Akteure reicht hier von der Nachahmung über die Beherrschung bis hin zur Veränderung der natürlichen Lebenswelt.

Mit veränderten Ansprüchen an den Zugriff auf die Welt stellen sich neue Fragen: Mit dem *Willen* zur Veränderung der Natur stellt sich letztlich die Frage „Wie wollen wir leben?“. Mit dem dazugehörigen *Wissen* und *Können* muss gefragt werden „Dürfen wir alles, was wir können, auch umsetzen?“ Die Grundpositionen zur Technik polarisieren zwischen Optimismus und Pessimismus, zwischen Zustimmung und Ablehnung. Technokraten gehen sogar so weit, dass sie in der Annahme, dass gesellschaftliche und technische Systeme den

selben Wirkungsmechanismen unterliegen, die politische Führung an technische Experten überantworten wollen.

Unstrittig dürfte sein, dass eine generelle Ablehnung technischen Fortschritts die Grundpfeiler moderner Gesellschaften ad absurdum führen würde. Die Frage, die hier zwangsläufig in den Mittelpunkt rückt, ist vielmehr diejenige nach der „richtigen“ Nutzung von Gestaltungsspielräumen, nach sinnvoller Balance zwischen Fortschritt und Nachhaltigkeit. Technik kann dabei nicht uneingeschränkt als „neutral“ eingestuft werden, auch wenn der technische Handelnde (als Individuum) durch die zunehmende Verflechtung von Technik mit sozialen, politischen, kulturellen und ökonomischen Instanzen ein Stück weit aus der individuellen Verantwortung entlassen wird.

Vor Allem mit dem Sichtbarwerden von Negativwirkungen technischer Innovation werden staatliche und wirtschaftliche Akteure auf den Plan gerufen und in die öffentliche Verantwortung genommen, so dass das technisch handelnde Individuum, der Techniker, der Ingenieur, oft nur noch „mittelbar“ mit der Gesellschaft agiert. Das Selbstbild, der Habitus der Ingenieure, die Hochschullehre, die institutionalisierten Selbstwirksamkeitserwartungen und eben letztlich auch die daran geknüpften Kompetenzpräferenzen sind demnach im Spannungsfeld zwischen Beherrschungs-, Forschungs- und Veränderungsstreben, der nicht selten kritischen Adaption ingenieurwissenschaftlicher Arbeit in der Öffentlichkeit und der partiellen Übertragung von Verantwortlichkeiten an Staat und Ökonomie zu verorten.

5.4 Technikbegriff, Technikleitbilder und ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre

Wie gezeigt werden konnte, wurden und werden der gesellschaftliche Nutzen sowie mögliche Risiken von Technik unter der Prämisse der biologischen Sonderstellung des Menschen stets einer kontroversen Betrachtung unterzogen. Die Merkmale der Sprache und des Werkzeuggebrauchs prädestinieren den Menschen zu einem kulturschaffenden Wesen, und Technik ist ein konstitutiver Aspekt bei der Modellierung seiner Existenzbedingungen. Der Frage nach einer exakten definitorischen Begriffsbestimmung von Technik oder einer umfassenden Wesensbestimmung von Technik wird sich in unterschiedlichen

Bezügen stets aufs Neue angenähert. Unterschiedliche Verständnisse des Technikbegriffs können dabei nur unter dem Gesichtspunkt der Historizität betrachtet werden, denn im Verlaufe der Epochen vollzog sich ein quasi technikevolutionärer Prozess, der markanten Einfluss auf das gesellschaftliche Gefüge und den Ausdifferenzierungsprozess von sozialen Systemen ausgeübt hat. Vorstellungen von Sinn, Funktion und Zielen von Technik artikulierten sich dabei in Form von Leitbildern, die gesellschaftliche Maßstäbe definierten und den aktuellen Bewertungshorizont für Technik aufschließen.

Aus den Ausführungen zur historischen Genese des Technikbegriffs lassen sich die Maximen der Technikbeherrschung und des Fortschrittsstrebens als normative Orientierungsmuster im Sinne eines Leitbildes für die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur extrahieren. Denn „[...] es ist davon auszugehen, dass die Industrieländer einem *technischen Kulturtyp* folgen [...]“ (Böhme 2000: 164)²¹ welcher, verstanden als die Beherrschung der Natur mittels Beherrschung von Technik und Fortschrittsstreben, identitätsstiftend und selbstbestätigend auf die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur Einfluss nimmt. Damit kann gleichzeitig angenommen werden, dass diese normative Leitstruktur für die Gesamtheit aller Akteure, die durch fachkulturell (ingenieur)spezifische normative Grundhaltungen sozialisiert sind, in mehr oder minderem Maße Geltung hat.

Versehen mit sozialer Prägestkraft, webt sich diese Leitstruktur in „[...] die Denk-, Wahrnehmungs-, Entscheidungs- und Verhaltensmuster der Akteure technikgenetischer Prozesse ein – unter Umständen ohne dass sie dessen gewahr werden. Der mehr oder weniger große Synchronlauf im Denk- und Realhandeln [...] wird dezentral, durch die Kongruenz bzw. Ähnlichkeit dieser Muster erzeugt“ (Marz/Dierkes 1994: 40). Technikbeherrschung und Fortschrittsstreben in unterschiedlichen Bezugsmodi stellen ein Destillat ingenieurwissenschaftlichen Schaffens dar und tragen einem Leitbild Rechnung, das mit Einschränkungen „[...] bis heute weitgehend aus immanenten Zielen: Fortschritt bedeutet, größer, schneller, besser, effizienter, raffinierter“ (Renn 1999: 27)²² besteht. Wie sich dieses Verständnis in gegenwärtigen lebensweltlichen Bezügen ausprägt, soll im Folgenden dargelegt werden.

²¹ Böhme, H. (2000): Kulturgeschichte der Technik. <http://www.culture.hu-berlin.de/HB/volltexte/texte/kgdt.html>, eingesehen am 17.10.2005.

²² Renn, O. (1999): “Unkonventionelle Netzwerke“ URL: <http://www.visionen2000.de/renn/renn.htm>, eingesehen am 08.05.2005.

5.5 Hochschulische Bezüge

Um strukturelle Prämissen zu beschreiben, die eine habituskonstituierende Wirkung entfalten, will ich mich zunächst mit Aspekten beschäftigen, die, gekoppelt an andere kulturelle Systeme der Gesellschaft, Einfluss auf die Strukturen der fachkulturellen Lebenswelt nehmen. Ich möchte also Phänomene und Merkmale in den Fokus der Betrachtung rücken, die sich zum Einen innerhalb der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur in besonderer Weise ausprägen, bzw. zum Anderen als charakteristisch für diese Fachkultur gelten können. Damit müssen die Hochschule als übergeordnete Bildungsinstitution sowie ihre Bezüge zur ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur genauer betrachtet werden. Dabei erscheint hinsichtlich der Fragestellung relevant, an die institutionelle Entwicklung der Ingenieurwissenschaften anzuknüpfen und fachkulturbezogene Eigenheiten hinsichtlich ihrer Studienstruktur und ihres Sprach- und Begriffssystems.

5.5.1 Die Hochschule als Bildungsinstitution

Hochschulen, Institute und damit auch Fächergruppen und Fachkulturen stehen nicht für sich allein, sondern sind mit dem Kultur- und Gesellschaftssystem verknüpft. Die Hochschule nimmt dabei die Position einer Bildungsinstitution ein, deren Aufgaben und Funktionen durch gesamtgesellschaftliche Entwicklungen in erheblichem Maße geprägt werden. Inwiefern sich gesamtgesellschaftliche Verknüpfungen in den Strukturen der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur ausprägen, soll exemplarisch an Hand der beiden hochschulischen Kernbereiche, der Forschung und der Lehre, dargestellt werden. Aus Verwobenheiten mit dem gesellschaftlichen Gesamtsystem bzw. mit anderen Bezugskulturen wie z. B. Industrie und Wirtschaft, konstituieren sich lebensweltliche Strukturen, denen eine habituskonstituierende Wirkung zugesprochen werden kann. Für jeden Kernbereich werden im Folgenden Wechselwirkungen bzw. soziale Tatsachen erörtert, denen ein gewisses Maß an Signifikanz hinsichtlich der Entfaltung habitusbezogener Wirkkraft zugesprochen werden kann.

5.5.1.1 Forschung

Für die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur steht hochschulische Forschung in unmittelbarem Zusammenhang mit den Bezugssystemen der Industrie und Wirtschaft. Diesbezügliche Austauschprozesse werden zum Einen im Rahmen von Kooperationen bei öffentlich geförderten Forschungsvorhaben, zum Anderen in einem direkten Dienstleister-Kunden Verhältnis realisiert.

So stellt sich die Industrie sowohl als direkter Auftraggeber als, auch als Abnehmer ingenieurtechnischer Leistungen dar. Sie finanziert die, und profitiert von, hochschulischer Grundlagenforschung, die, durch das Freiheitspostulat von Forschung und Lehre, das Erschließen neuer Forschungs- und Entwicklungsfelder und damit auch Innovationen möglich macht. In ihrer Funktion, als Produzenten von volkswirtschaftlich höchst relevanten Technologien und Produktinnovationen nehmen Ingenieure einen wichtigen Platz im gesellschaftlichen Gesamtgefüge ein. Die ingenieurtechnischen Forschungsleistungen sind unmittelbar an wirtschaftliche Verwertung gekoppelt. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zum (Erhalt des) gesellschaftlichen Wohlstand(s) und sind durch ihre Leistungen unmittelbar mit der Wettbewerbsfähigkeit eines Landes verknüpft.

Die Kopplung an Industrie und Wirtschaft außerhalb der Hochschule nimmt ebenfalls Einfluss auf die Position der Ingenieurwissenschaften innerhalb des Wissenschaftssystems. Die gesellschaftliche Schlüsselposition der Ingenieurwissenschaften berührt insbesondere Verteilungsmodi ökonomischer Ressourcen innerhalb der Hochschule. Mit dem Trend zu rückläufiger staatlicher Bezuschussung steigen Forderungen nach verstärkten Eigenleistungen von Hochschulen und Fakultäten, und für ihren Funktionserhalt im Bereich der Forschung muss den Ingenieurwissenschaften ein hoher Bedarf an monetären Mitteln zugeschrieben werden. Die Entwicklung konkurrenzfähiger Technologien und Produkte benötigt eine angemessene, zumeist aufwändige und kostenintensive Ausstattung für den jeweiligen Forschungsprozess. Ein Weniger an öffentlicher Unterstützung und Mittelausstattung bedeutet also ein Mehr an notwendigen Kontakten zur Industrie, um diese entweder direkt als Auftraggeber oder als Partner für Forschungsfinanzierungen von staatlicher Seite zu gewinnen, ohne dabei das Freiheitspostulat von Forschung Lehre einbüßen zu müssen.

Über die Popularität bzw. Unpopularität von Forschungsthemen schreibt Schüle mit beständiger Aktualität (1983: 129): „Von nicht unwichtiger Bedeutung ist dabei sicher auch die indirekte Auswirkung externer Restriktionen [...] Unkonventionelle Anträge werden gar nicht erst gestellt, und wo die Mittel knapp werden, geht es ums “Überleben“ in der Institution – schließlich handelt es sich bei Forschung nicht nur um Themen, sondern auch um individuelle Karrieren und Biografien, die mitverhandelt, und – verteilt werden. Das hat automatisch eine schärfere Selektion und massivere Anpassung zur Folge“.

Allerdings ergibt sich im Vergleich mit anderen Fachkulturen, z. B. kulturwissenschaftlich orientierten bzw. jenen, die man als so genannte “Buchwissenschaften“ bezeichnet, für die Ingenieurwissenschaften (wenn auch mit fächerspezifisch graduellen Unterschieden) durch ihre Wirtschaftsnähe und die stete Notwendigkeit von Investitionen in die Entwicklung von konkurrenzfähigen Spitzentechnologien²³ die Option der ökonomischen Kapitalakkumulation wie für keine andere Fachdisziplin.

In dieser Perspektive kann den Ingenieurwissenschaften durch ihre kulturelle Innovationsträgerfunktion und ihre soziale Gestaltungsmacht ein hohe gesellschaftliche Relevanz attestiert werden. Ob, bzw. wie, sich mögliche Bewertungen dieser objektiven Bedingungen (bzw. auch daraus hervorgehende Prestige und Statusaspekte) im Selbstverständnis der Fachkulturangehörigen ausprägen, lässt sich an dieser Stelle nicht klären, sondern wird im empirischen Teil dieser Arbeit aufgenommen.

Festgehalten werden kann jedoch, dass Forschung, als ein Kernbereich des hochschulischen Aufgaben- und Funktionskatalogs, für die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur elementar mit ökonomischer Kapitalakkumulation verknüpft ist und dass ihr eine wichtige Schlüsselposition bei der Qualität gesellschaftlichen Wohlstands zugeschrieben werden kann.

5.5.1.2 Lehre

Auch der Kernbereich hochschulischer Lehre ist aktuell in besonderem Maße von gesamtgesellschaftlichen Wandlungsprozessen tangiert. Vor dem Hintergrund globaler Ver-

²³ http://www.bmbf.de/pub/mr_20051201.pdf

änderungen ist die vorherrschende Thematik im Bereich des Hochschulsektors sicherlich die Straffung von Studienzeiten durch die Einführung der Bachelor- und Masterstudiengänge, die Implementierung von Elitehochschulen sowie die verbreitete Einführung von Studiengebühren.

Mit Einführung der konsekutiven Studiengänge soll u. a. ein Beitrag zur „Qualitätssicherung“ in der Lehre geleistet werden, Studiengebühren – wenn auch äußerst kontrovers diskutiert – sollen den Absolventen ein zügiges Studieren in einer angemessen ausgestatteten Hochschulumgebung und mit angemessenen Betreuungsrelationen ermöglichen und schließlich sollen hoch qualifizierte, an internationalen Standards ausgerichtete Abschlüsse vergeben werden.

Mit diesen dem Bologna-Prozess entsprungenen Bemühungen wird versucht, die hochschulische Lehre in einen konkurrenzfähigen Raum zu stellen, der über regionale Grenzen hinweg einen weltweiten Wettbewerb um Ressourcen ermöglicht. Die Attribute „Exzellenz“ und „Elite“ sind dabei gerade in den vergangenen Monaten zu attraktiven Etiketten der hochschulischen Außendarstellung geworden. Dies gilt sicherlich für alle Fakultäten und Fachbereiche. Für die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur ergeben sich aus diesen Wandlungsprozessen jedoch Konsequenzen, die hauptsächlich das derzeitige Problem der Nachwuchsakquise berühren.

Besonders die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur nämlich ist derzeit – zwar fächervariierend, aber tendenziell übergreifend - mit Problemen der Nachwuchsrekrutierung konfrontiert. Die Gründe dafür sind vielfältig. Häufig werden der sogenannte arbeitsmarktsensible „Schweinezyklus“ in der Frequentierung von Studiengängen angeführt, die abstrakte gesellschaftliche Wahrnehmung von Technik oder auch Unkenntnis und Informationsmangel von Studienberechtigten hinsichtlich ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge und Berufsbilder. Momentan steht die ingenieurwissenschaftliche Lehre dabei in besonderer Weise unter Druck, rekrutiert sie doch ihren eigenen Forschungsnachwuchs aus dem Pool ihrer Studierenden und muss sich quasi von Beginn an als attraktiver Arbeitgeber präsentieren. Ebenso muss sie die Nachwuchsbedarfe in der Industrie bedienen, stets eingedenk der volkswirtschaftlichen Prognosen über Milliardenverluste, sollte ihnen das Werben von Studierenden jetzt und in den nächsten Jahren nicht hinreichend ge-

lingen. All dies sind Aspekte, bei denen sich auf der praktischen Ebene die Einführung von Studiengebühren äußerst problematisch erweisen.

Ingenieurwissenschaftliche Fakultäten und Fachbereiche haben gerade in letzter Zeit diesbezüglich verschiedene Wege eingeschlagen, um die Attraktivität ingenieurwissenschaftlichen Tuns stärker nach außen zu tragen. So wird vermehrt daran gearbeitet, ingenieurwissenschaftliche Studiengänge auch für Frauen attraktiv zu gestalten. Trotz vielfältiger und umfangreicher Bemühungen, wie z. B. Infoveranstaltungen oder Schnupperstudiengänge, Schülerinnen als potenzielle Studentinnen für das Technikstudium zu begeistern, stagnierte die Absolventinnenquote in den vergangenen Jahren durchschnittlich bei 18%, in den Kernfächern wie der Elektrotechnik und dem Maschinenbau bei lediglich 5-9 % eines Absolventenjahrgangs (vgl. Mooraj 2002, Erlemann 2002).

Sich zunehmend verdichtende Initiativen und Netzwerke²⁴, Sichtbarmachung von erfolgreichen Technikwissenschaftlerinnen in Broschüren und Büchern sowie die Einbeziehung weiblicher Rollenmodelle auf Flyern und Fachbereichsinternetseiten haben bereits Orientierungslinien für eine technisch konnotierte, weibliche Berufsrollenidentität vorgezeichnet. Es ist zu bedenken dass, wie internationale Vergleichsstudien zeigen, dieses Phänomen eher eines der hochindustrialisierten Industrienationen zu sein scheint, denn in Ländern Südeuropas, Lateinamerikas oder den Oststaaten zeigt ein weitaus größerer Anteil an Frauen Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Inhalten. Kuark (1994) führt diesen Unterschied auf die frühe Etablierung von Männern im Rahmen der langen Wissenschaftstradition der Industrienationen zurück, in der weibliche Produktivkraft erst spät an Relevanz gewann. Länder, deren beschleunigter Wandel in Wirtschaft und Technik jüngeren Datums ist, weisen dagegen für Frauen offenbar mehr Partizipations- und Etablierungsoptionen auf (vgl. ebenda).

Die Ingenieurwissenschaften, und dabei ins besonders die Elektrotechnik und der Maschinenbau, sind in einem Prozess befindlich, ihre hochschulische Lehre zielgruppenorientierter zu kommunizieren, um auch weibliche Potenziale für sich zu erschließen. Aber auch geschlechterunabhängig betrachtet, sind gerade in jüngster Zeit eine Fülle von Aktivitäten initiiert wurden, um das Berufsbild der Ingenieure gesellschaftlich attraktiv darzustellen.

²⁴ <http://www.frauen-technik-impulse.de/>

Hinsichtlich der Bewertungen und Einschätzungen zur Problematik der Nachwuchsrekrutierung und zum Verständnis von geschlechterbezogenen Ungleichgewichten in der Präferenz ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge, wird der empirische Teil dieser Arbeit tiefere Einblicke ermöglichen. Festzuhalten bleibt, dass geschlechterspezifische Unausgewogenheiten innerhalb der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur im Zusammenhang mit der institutionellen Tradition ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge stehen. Die Hochschule in einer ihrer Kernfunktionen, der Lehre, kann als ein soziales Feld betrachtet werden, in dem das kulturelle Kapital der Studierenden mit dem fachbezogenen Kulturkapital in Verbindung gebracht wird. Schwierigkeiten bei der Nachwuchsrekrutierung bedeuten demnach auch Schwierigkeiten bei der kulturellen Kapitalakkumulation. Wenn eigener Bedarf an wissenschaftlichem Nachwuchs, ins Besondere für die Forschung, nur schwer gedeckt werden, aber auch die Industrie nicht in hinreichendem Maße auf Absolventen zugreifen kann, lassen sich unschwer Konsequenzen für die Akkumulation ökonomischen und sozialen Kapitals ableiten.

5.5.2 Institutionelle Entwicklung

Betrachtet man die institutionelle Entwicklung der ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplin, so zeigt sich, dass die Fundierung praktischen Könnens nach wissenschaftlichem Vorbild erst seit der Neuzeit realisiert wird. Die entsprechend der lateinischen Bezeichnung als „*artes mechanicae*“ benannten technisch-praktischen Fertigkeiten grenzten sich bis dahin von den weitgehend zweckfrei angelegten „*artes liberales*“ durch ihre Zweckbindung an den Existenzertahl ab. In der Tradition sklavenhalterischer bzw. feudaler Gesellschaftsorganisation begriffen, standen technisch-praktische Fertigkeiten den freien, „tatsächlichen“ und meist normativen Wissenschaften wie Medizin oder Jura nach und rangierten deshalb lediglich auf dem Niveau eines Ausbildungsberufs (vgl. Zimmerli 1990).

Im Zuge dieser eher pragmatischen als wissenschaftlichen Orientierung in der Weitergabe technisch-handwerklicher Wissensbestände entwickelten sich zunächst die polytechnischen Schulen. Der Lehrhabitus dieser Bildungsinstitution beschränkte sich zunächst auf die Tradierung praktischen Könnens im Meister-Schüler-Verhältnis und integrierte naturwissenschaftliche „Grundlagen“ nur zum Zweck technikpraktischer Belange (vgl. E-

bert 1980). Erst mit zunehmender Orientierung am wissenschaftlichen Methodenideal kam es zu einer „Verbindung dieser propädeutischen Disziplinen mit eben den schimpflichen „artes mechanicae“, sowohl vom berufsständischen als auch ideellen Standpunkt aus“ (ebenda: 7).

Mit der Entstehung der technischen Hochschulen im 19. Jahrhundert kommt es zur zunehmenden Verschmelzung der inzwischen nach theoretisch-empiristischem Wissenschaftsmodell konzipierten Naturwissenschaft und der Technik. Die zunehmende Bedeutung von Technik in der aufwärts strebenden Industrie führte zur Aufwertung der technischen Bildungsinstitutionen zu Universitäten. Diese Statuserhöhung des technischen Bildungswesens, die von nun an zur erweiterten – also über unmittelbar praktischen Nutzen hinausgehenden – Forschung mit Promotions- und Habilitationsrecht befähigte, war unmittelbar mit dem Bewertungskriterium der Wissenschaftlichkeit verknüpft: „Die Forderung nach dem Promotionsrecht legitimierte sich aus dem technikwissenschaftlichen Forschungsauftrag, der so sichtbar wie erfolgreich eingelöst wurde, ferner aus dem berufsständischen Interesse an Gleichstellung mit universitären Akademikern“ (Lundgreen 1994: 33).

Dies führte im weiteren Verlauf zur Betonung der naturwissenschaftlichen und mathematischen Elemente der Ausbildung. Als Disziplinen, die, eingebettet in lange Universitäts-traditionen, technischer Entwicklung ohnehin in hohem Maße zuträglich waren, stifteten sie die notwendige akademische Legitimationsbasis, um dem Bewertungskriterium der Wissenschaftlichkeit von Technik zu genügen (vgl. Morsch/Neef/Wagemann 1986).

Damit wandelte sich auch die Funktion des Studiums grundlegend: „War es bisher das Ziel, durch das Grundstudium das für die Anwendungen nötige und nützliche Handwerkszeug bereitzustellen, so ging es jetzt darum, durch Studienanteile in Mathematik und Naturwissenschaften den Nachweis der Wissenschaftlichkeit des Studiums abzusi-chern“ (ebenda: 2).

Heute sind ingenieurwissenschaftliche Studiengänge stark ausdifferenziert und bieten in allen Fachrichtungen eine Vielzahl von verschiedenen Vertiefungsmöglichkeiten an. Die historisch gewachsenen Einflüsse auf die Studienstruktur tragen sich jedoch auch heute noch fort. Durch die Positionierung der Naturwissenschaften und der Mathematik entwi-

ckelten sich Technik und Technikwissenschaft zur angewandten Naturwissenschaft. Durch den historisch gewachsenen Dualismus technikpraktisch-technologischer und naturwissenschaftlich-mathematischer Elemente entwickelte sich eine ganz spezifische Struktur der ingenieurwissenschaftlichen Wissensform und ihrer Studieninhalte.

5.5.3 Wissensform, Studienstruktur und Studieninhalte

Setzt man sich mit hochschulischen Bezügen der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur auseinander, sind neben der institutionellen Entwicklung dieser Wissenschaften auch die interaktionsbezogenen, unmittelbar lebensweltgestaltenden Dimensionen von Relevanz. Ebenso relevant sind auch die Form des Wissens und sein Vermittlungsmodus, die Studienstruktur und die Gattung der Fachinhalte selbst.

Liebau und Huber (1985) rezipieren für die Analyse von Studienstrukturen, im Kontext mit der Erlebbarkeit des Fachhabitus an der Hochschule, das Konzept des „pädagogischen Codes“ von Bernstein (1971). Bernstein geht davon aus, dass Sozialisationsergebnisse über einen spezifischen Vermittlungsmodus Zugang zu den Sozialisanden finden, der jeweils mit dem einzelnen Erziehungssystem korrespondiert. Diese Struktur des Wissens und seines Vermittlungsmodus erfasst er in einer metatheoretischen Perspektive zweier Differenzierungskategorien, den „Kollektions-Codes“ und den „Integrativen Codes“ (vgl. Multrus 2004).

„Für Bernstein sind die pädagogischen oder Fach-Codes hypothetische Konstrukte von normativen Metastrukturen, in denen das pädagogisch vermittelte Wissen gefasst ist. Wissenschaften (und ihre Lehre) unterscheiden sich in einer Reihe von Aspekten, die sich im spezifischen Verhältnis von kognitiver Struktur und sozialer Organisation der Einzelwissenschaft niederschlagen“ (vgl. Multrus 2004:60)

Der „Kollektions-Code“ verweist auf scharf umrissene Grenzen zwischen den fachlichen Inhalten, ist hierarchisch organisiert und zeichnet sich durch einen hohen Grad an Ferne zu alltagsgebundenem Wissen aus. Diese Form des Wissens hat nicht die Gestalt einer ‚geistigen Provience‘ oder einer kreativen heuristischen Strategie, sondern es ist fixes, abfragbar- und überprüfbares Wissen. Es führt zu der bildungsbezogenen Ausformung einer Fachidentität, die über klare abgrenzende Konturen verfügt (vgl. Portele 1975).

Demgegenüber steht der “Integrative Code“, in dem Wissensinhalte nicht so sehr einer hierarchischen Stufenfolge unterliegen und der die interpersonalen Grenzen von Wissensbesitzständen zwischen Lehrenden und Lernenden verwischt. Der “Integrative Code“ umfasst ein eher gleichrangiges Lehr-Lernverhältnis, mit vom Alltagswissen weniger stark entkoppelten Inhalten bis hin zu disziplinär “zugelassenen Themen“. Er impliziert einen geringeren Sequenzierungsgrad und eine weniger manifeste Autoritätsstruktur (vgl. Liebau/Huber 1985).

„Beide Codes werden als Idealtypen, als Pole aufgefasst, zwischen denen die Realität der Lehre je nach Wissenschaftstyp angesiedelt ist“ (Multrus 2004:61). Der Begriff der “Rahmung“ formuliert dabei den Freiheitsgrad im Vermittlungsmodus der Lehrenden, je nachdem wie stark oder schwach ihnen eine Kontrollmöglichkeit der pädagogischen Interaktion zu Teil wird. Ein hoher Grad der Rahmung entspricht also dem “Kollektions-Code“, ein niedriger dem “Integrativen Code“ (vgl. ebenda). An die von Bernstein entworfenen Kategorien anknüpfend, lassen sich ingenieurwissenschaftliche Wissensbestände und der gängige Vermittlungsmodus in den Ingenieurwissenschaften tendenziell auf der Dimension des Kollektions-Codes verorten. Wissensbestände sind faktenbezogen und mit einer hohen inhaltlichen Dichte versehen und werden traditionell und mit wenig aktivierenden Lehrmethoden vermittelt. Wissenssegmente bauen inhaltlich sukzessive aufeinander auf, das Erreichen von Lernzielen wird im Vergleich zu anderen akademischen Fächern stärker kontrolliert, und die Vernetzung mit alltagsbezogenen Kontexten ist aus der Materie selbst heraus meistens nicht gegeben. In welcher Form Wissensbestände und deren Vermittlungsmodus innerhalb einer Fachkultur im Sinne von Sozialisationsbedingungen nicht nur kognitive Sozialisationsergebnisse, sondern auch Einstellungen und Werthaltungen generieren, wird im Folgenden noch zu zeigen sein (vgl. Kapitel 8.1.1.3).

Als Allgemeinplatz kann jedoch gelten, dass auch die Gestaltung der strukturellen Begebenheiten der mittelbaren und unmittelbaren Lernumwelt die Kompetenzentwicklung der Studierenden tangiert. Auf die unmittelbare Lernumwelt für Studierende der Ingenieurwissenschaften bezogen heißt das: Im Verlauf des rasanten Wandels technischer Standards und mit Zunahme von Komplexität und Reifegrad technischer Innovationen, ist heute die enge Verknüpfung naturwissenschaftlichen Grundlagenwissens mit der Idee der

Lösbarkeit technischer Problemstellungen nicht wegzudenken. Deshalb sind Lehrinhalte dieser Art tragende Elemente des ingenieurwissenschaftlichen Studiums. Mit Blick auf die fachkulturelle Konstitution der Studienstruktur und deren prägender Aspekte, verweist die (frühe) Konfrontation der Studierenden mit diesen sehr anspruchsvollen Lehrinhalten *ins Besondere im Grundstudium* auf zwei wesentliche Dimensionen:

Zum Einen wird mit dem Grundstudium quasi initiatorisch die Fähigkeit der Studienanfänger auf die Probe gestellt, den für den Ingenieurberuf grundsätzlich erforderlichen Leistungsanforderungen entsprechen zu können. Für diejenigen, die in der Lage sind, diese Anforderungen zu bewältigen, konstituiert sich das Kompetenzerleben als Teil berufsbezogener Identität. Anwendungsbezüge, wie sie möglicher Weise bei der Studienwahl eine konkrete Rolle spielten, rücken zunächst in den Hintergrund.

Zum Anderen bedeutet der Aufbau des Grundstudiums, dass sich, bedingt durch die breite Streuung naturwissenschaftlich-mathematischer Wissensbestände, den Studierenden wenig inhaltlicher Zusammenhang darbietet. Die hauptsächliche Konfrontation mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungsanforderungen läuft möglicherweise den gehegten Vorstellungen vom Studium und dem Berufsbild zuwider (vgl. Morsch/Neef/Wagemann 1986).

Problematisch daran erweist sich, dass eine solche Struktur (auch) motivationale Antriebe der Studierenden berührt und den Studierenden in den meisten Fällen ein hohes Maß an Disziplin abfordert. Morsch/Neef/Wagemann (1986) bezeichnen ins Besondere dieses Moment als den ‚kritischen Punkt‘ im ingenieurwissenschaftlichen Studienverlauf und dokumentieren diese Aussage durch eine Studie über Curricula in zwei der großen ingenieurwissenschaftlichen Fachgruppen: Sie untersuchen die Studienstrukturen im Bauingenieurwesen und im Maschinenbauwesen und formulieren die Frage, ob die sequenzielle Anordnung von zunächst theoretischen Inhalten im Grundstudium und Anwendungswissen im Hauptstudium angesichts der Anforderungen an einen umfassenden Kompetenzerwerb Studierender angemessen erscheint. Die Ergebnisse der Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Das grundlegende didaktische Konzept der Technischen Hochschulen fokussiert zunächst auf die Grundlagenvermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte wie Mathematik, Physik,

Chemie usw. und zielt dabei nicht so stark auf die Integration exemplarischer Inhalte ab. Um den wirtschaftlichen und sozialen Bezügen von Technik gerecht zu werden, folgen – weit weniger ausgeprägt – fachfernere Grundlagen wie Soziologie oder Rechtswissenschaft. „Zum Vorexamen ist der angehende Techniker zu einem Achtel Mathematiker, je zu einem Sechzehntel Mechaniker und Physiker und je zu einem Dreißigstel Chemiker, Volkswirtschaftler, Soziologe, Jurist“ (ebenda: 166). Anschließend folgt dann im Hauptstudium die Vertiefung bzw. ingenieurtechnische Spezialisierung der erworbenen Kenntnisse. Mit dem Bewältigen oder Nicht-Bewältigen dieser Erfordernisse konstituiert sich nicht zuletzt eine Selektionsstruktur, die die Studierenden gleich zu Beginn des Studiums mit hohen Leistungsanforderungen konfrontiert und damit diejenigen heraussondiert, die den Anforderungen über kurz oder lang ohnehin nicht gewachsen sein werden.

Bereits 1997 weist Warnecke im Zusammenhang mit Studienabbrecherquoten auf die Notwendigkeit einer angemessenen Berücksichtigung motivationaler Aspekte bei dieser Art ausgestalteten Grundstudiums hin. In Zeiten breitgefächelter Probleme bei der Rekrutierung wissenschaftlichen Nachwuchses in weiten Teilen der ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen behält diese Thematik ihre Aktualität, denn ins Besondere das Grundstudium zeigt das Ingenieurstudium als eines, bei dem in überwiegendem Maße anwendungsfernes Faktenwissen gelernt werden muss, welches nur äußerst wenig identifikatorischen Spielraum zur Adaption eines facettenreichen Berufsbildes zulässt.

Um zu vermeiden, dass Studierende an dieser Hürde scheitern, votiert Warnecke (1997) deshalb für eine inhaltliche Kompatibilität und Durchlässigkeit aller Fachrichtungen in den ersten zwei Semestern, so dass Fachrichtungsentscheidungen revidierbar wären. Wie dieser Aspekt jedoch von den Fachvertretern selber bewertet wird und wie die Systematik der Fachinhalte, auch in ihrer Selektionsfunktion, in den Einstellungen präsent ist, soll der empirische Teil dieser Arbeit aufschließen (vgl. Kapitel 8.1.1.4).

Aber auch über das Grundstudium hinaus wird die gesamte Studienstruktur von Morsch/Neef/Wagemann als weitgehend wenig praxisbezogen im Sinne von empirischen Erfahrungsmöglichkeiten oder experimenteller Laborerfahrung gekennzeichnet. Der lehrpraktische Anwendungsbezug naturwissenschaftlich-technischer Sachverhalte auf den sozialen Verwertungskontext ist oft nicht explizit erkennbar. Das impliziert, ihrer Auffassung nach, für die Schulung eines sicheren Umgangs mit künftig auftretenden be-

rufspraktischen Problemen der Absolventen, eine Gefahr von einseitig „mystisch glorifizierende[r] Vorstellung und Ehrfurcht über schöpferisches Tun“ (Morsch/Neef/Wagemann 1986: 171). Eine hinreichende Vermittlung der lebensweltlichen Bezogenheit von Technik und ihren sozialen und kulturellen Auswirkungen läuft so Gefahr, zu Gunsten des Postulats eines „wertfreien und losgelösten Technikbegriffs“ überformt zu werden (vgl. ebenda).

Morsch/Neef/Wagemann (1986) kritisieren den Umstand, dass das Faktenwissen in einer zumeist wenig aktivierenden Weise dargeboten wird und sich inhaltliche Zusammenhänge den Studierenden nur sehr schleppend erschließen. Hierin sehen sie ein wesentliches Moment einer einseitiger Kompetenzentwicklung. „In der Darbietung des Stoffes besteht die Tendenz zur Anatomisierung“ (ebenda: 172).

Abschwächend konstatieren Vogel et. al. (1999: 4): „Nicht übersehen werden darf allerdings, dass das Ingenieurstudium auch bisher nicht nur rezeptives Lernen von theoretischem Wissen und durch Vereinzelung gekennzeichnet ist. Vielmehr gibt es im Rahmen von Studien- und Diplomarbeiten immer schon die Möglichkeit der Partizipation der Studierenden an Teamarbeit sowie an den theorie- und praxisbezogenen Forschungsleistungen der Hochschulinstitute. Auch finden sich immer Beispiele für Studierende und AbsolventInnen mit hervorragenden naturwissenschaftlich–technischen Fachkompetenzen und darüber hinaus auch ebenso guten Kompetenzen, die Rahmenbedingungen technischen Handelns zu berücksichtigen, und vor Allem auch, kommunikative Kompetenzen auch im Team einzusetzen“.

Es wird deutlich, dass eine Auseinandersetzung mit Wissensformen, Studienstruktur und Studieninhalten in den Ingenieurwissenschaften im Hinblick auf die Konstitution eines kompetenzbezogenen Fachhabitus schnell wieder bei der Frage nach der „richtigen Form“ für das Vermitteln eines „angemessenen Kompetenzgemischs“ ankommt. Wie einleitend angemerkt, soll diese Frage im Rahmen dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Die vorliegenden Ausführungen sollen vielmehr Einblicke in die unmittelbare Lehr-Lernumwelt ingenieurwissenschaftlicher Fachkultur ermöglichen, um fachhabituskonstituierende Strukturen der Abstraktion zu entheben und deren lebensweltliche Gestalt zu illustrieren.

Neben der institutionellen Entwicklung, Wissensformen, Studienstruktur und Studieninhalten, soll in einem weiteren Kapitel das ingenieurwissenschaftliche Sprach- und Begriffssystem behandelt werden. Der fachkulturelle Kommunikationsmodus impliziert eine fachkulturinkludierende Komponente hinsichtlich derjenigen, die diesen Modus beherrschen und entfaltet so identitätsstiftende Wirkung. Ingenieurwissenschaftliche Fachsprache erwächst unmittelbar ihrem naturwissenschaftlich-technischen Gegenstandsbereich, konstituiert damit Grenzen zu anderen gesellschaftlichen Bezugsfeldern und bekommt so eine strukturelle Dimension.

5.5.4 Sprach- und Begriffssystem

Fachgebundene Termini und Begriffe zählen laut Mai (1993) zu den wesentlichen Charakteristika einer Wissenschaftskultur. Doch was unterscheidet eine Fachsprache von Alltagssprache und wie lässt sich die ingenieurwissenschaftlich - technische Fachsprache beschreiben?

Mai formuliert den Grad der Gültigkeit und Übereinstimmung zentraler Termini sogar als Indikator für die akademische Reife einer Disziplin. Als wesentliche Merkmale für eine Fachsprache lassen sich formulieren.

Fachsprache ist „[...] gebunden an

- die Denkelemente des Faches, die in den Fachtermini bestehen,
- die Denkstrukturen des Faches,
- die Mitteilungsstrukturen, die im Fach üblich sind.

Sie ist gebunden an die Art und den Grad der Sozialisation ihres Sprechers bzw. Schreibers im Fach“ (Buhlmann 2000: 13).

Damit wird die Fachsprache milieugebunden und fachkulturbezogen. Ergänzend dazu hat Göpferich (1998) „[...] Eigenschaften wie Präzision, Differenziertheit, Sprachökonomie, Allgemeingültigkeit, expressive Neutralität, Erwartbarkeit und Folgerichtigkeit“ (ebenda: 552) für das Wissenschaftssystem expliziert.

Eine erste richtungsweisende Definition von Fachsprache lieferte Hoffmann (1982), als er konstatiert: „Fachsprache – das ist die Gesamtheit aller sprachlichen Mittel, die in einem fachlich begrenzten Kommunikationsbereich verwendet werden, um die Verständigung der dort tätigen Fachleute zu gewährleisten" (Hoffmann 1982: 2). Getragen wird die jeweilige Fachsprache von Fachtermini, die sich besonders durch ihren hohen Grad an Präzision und Kontextautonomie von der Gemeinsprache abheben (vgl. Fluck 1996). Dem nahe stehend betonen andere Autoren noch stärker die Exklusion von Nicht-Fachlichkeit als Bestimmungsmerkmal von Fachsprache (vgl. z. B. Hornung 1983, Beier 1980) und die für den Diskurs zwingend erforderliche Kenntnis der Fachsprachen zu Grunde liegenden Denkstrukturen.

Bezogen auf technische Fachsprache, kann bei der Disziplinenvielfalt kaum von *einer* technischen Fachsprache die Rede sein. Destillierbar sind jedoch Merkmale, die für technische Fachsprache(n) konstitutiv erscheinen: In Abgrenzung zu nicht-technischen Fachsprachen beschreibt Arntz (2001) vor Allem die Visualisierung und die Sprachökonomie als Merkmale, die für technische Fachsprachen charakteristisch erscheinen. Wie in keiner anderen Disziplin fungiert die (technische) Zeichnung bzw. die bildhafte Darstellung technischer Vollzüge in der technikwissenschaftlichen Disziplin als ein wesentliches Darstellungsinstrument zur Veranschaulichung und Informationsverdichtung. In der gleichzeitigen Möglichkeit zur Verknappung von Texten trägt die Visualisierung technischer Sachverhalte entscheidend zur Sprachökonomie bei. Der häufige Gebrauch von Abkürzungen an Stelle langer technischer Begriffe, die Verdichtung technischer Aussagen auf Einworttermini und die Verwendung von Prosubstantiven wie z. B. „Verfahren“ oder „Sachverhalte“ anstelle ausführlicher technischer Aussagen, verleihen der technischen Fachsprache einen reduktionistisch erscheinenden und komprimierten Modus (vgl. ebenda).

Es lässt sich konstatieren, dass der ingenieurwissenschaftlichen Disziplin eine streng formale, außertechnischen Relevanzen enthobene Fachsprache zu Eigen ist. Anders als andere Disziplinen, wie z. B. die Rechtswissenschaften, rekurren die Ingenieurwissenschaften nicht auf ein Begriffssystem des allgemeinen Weltbildes. Die präzisen Begriffstermini sind idealiter frei von normativen Komponenten, und selbst normativ stark geladene Begriffe wie „Risiko“ konstituieren sich in ingenieurwissenschaftlicher Perspektive aus dem Grad der Schadenshöhe bei berechenbarer Eintrittswahrscheinlichkeit (vgl. Mai

1993). Die hochabstrakte ingenieurwissenschaftliche Begriffswelt ist also mit der außer-technischen Begriffswelt nicht abbild- und rezipierbar.

Ropohl bezeichnet sie als „künstlich, konstruiert und formalisiert“ (Ropohl 1999: 20) und formuliert im Gegensatz dazu für die Gemeinsprache:

„Naturwüchsigkeit und geschichtliche Bedingtheit, ihre Unschärfe, ihren Interpretationsspielraum und die Vielfalt assoziativer und konnotativer Kontextzusammenhänge“ (ebenda). Dadurch ergeben sich kommunikationsimmanente Beschränkungen hinsichtlich fachübergreifender Kommunikation, sowie letztlich auch bei der Sinnverständigung mit der Gesellschaft, denn die technische Fachsprache erhält „ihre hohe Eindeutigkeit um den Preis der pragmatischen und reflexiven Dimension von Sprache“ (Liebau/Huber 1985: 321).

In dem vorliegenden Kapitel wurden also zentrale Sinnbezüge und strukturelle Prämissen ingenieurwissenschaftlich hochschulischer Lebenswelt dargestellt. Im folgenden sollen diese nun in einem Habituskonstrukt verarbeitet werden und Überlegungen zu einer spezifischen, ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzaffinität angestellt werden.

6. Ingenieurwissenschaftlicher Habitus: Möglichkeiten und Grenzen

Das Kapitel 6 verfolgt das Ziel, aus den theoretisch erörterten Sinnbezügen und dargelegten strukturellen Prämissen ingenieurwissenschaftlich hochschulischer Lebensweltbezüge, Annahmen zu formulieren, wie der ingenieurwissenschaftliche Fachhabitus in seinen tragenden Dimensionen vorstellbar ist und welche Möglichkeiten und Grenzen sich daraus für das fachkulturelle Kompetenzverständnis eröffnen.

Doch zunächst erinnern wir uns: Was zeigten die bisherigen Ausführungen? Die bisherige Auseinandersetzung mit der Thematik folgte bisher vier wesentlichen Strängen, bestehend aus

1. dem ausführlichen Problemaufriss,
2. der theoretischen Bestimmung des Kompetenzbegriffes in seiner für diese Arbeit wesentlichen Abstraktion auf die Dimensionen verschiedener Grundrationalitäten,
3. der Darlegung von Kompetenzvermittlung als Reproduktion einer kulturellen Praxis und
4. der Explikation lebensweltlicher Sinnbezüge und struktureller Prämissen zur Herleitung eines fachkultur genuinen Kompetenzverständnisses.

Die nun daran anknüpfenden Annahmen über zentrale Einflusssequenzen, die sich aus dem Dargelegten ergeben bzw. über die wesentlichen Dimensionen eines diesbezüglichen Habituskonstrukts, sind als ein „Extrakt“ dieser Aspekte zu betrachten. Es geht hier also um die Darlegung eines „*Extrakts*“ dessen, was bisher zu Fragen nach fachkulturellen Orientierungsmustern, wie dem historisch gewachsenen kulturellen Fundus dieses Wissenschaftsmilieus und strukturellen Prämissen der hochschulischen Lehre zusammengetragen worden ist. Dieses „*Extrakt*“, zunächst vermittelt als lebensweltlicher „Rahmen“ des Habitus und dann erörtert als Annahmen hinsichtlich seiner kompetenzbezogenen Grenzen und Möglichkeiten, fungiert schließlich als theoretische Leitlinie für die Konzeption des empirischen Teils dieser Arbeit.

Wesentliche Aspekte des ingenieurwissenschaftlicher Habitus lassen sich demgemäß wie folgt skizzieren und mit der Kompetenzproblematik konfrontieren:

Eingedenk der zentralen Sinnbezüge von Ingenieurwissenschaftlern, wie sie im Rahmen dieser Arbeit expliziert wurden, kristallisiert sich für Annahmen über die Ausprägung eines fachkulturellen Habitus zunächst ein wesentlicher Aspekt der Lebensweltwahrnehmung heraus, der als „Schöpfungsmacht“ begriffen werden kann. Wie bereits ausführlich dargestellt (vgl. Kap. 5.2, 5.3, 5.4), hat sich das Selbstverständnis des technischen Experten analog zum Technikverständnis im Laufe der Epochen gewandelt. Zentral bleibt jedoch bis heute zumindest ein Aspekt „antiker“ Deutungsmuster: Dem technischen Handeln obliegt – nicht zuletzt aus den anthropologischen Prämissen heraus – *eine grundsätzliche Schöpfungsmacht*. Auch wenn, insbesondere mit dem Wandel des menschlichen Selbstverständnisses und seiner Positionierung gegenüber der Natur, die Qualität dieser Schöpfungsmacht im Laufe der Geschichte ebenfalls Veränderungen ausgesetzt war, bleibt sie doch als tragendes Prinzip erhalten.

Mit der historisch fortschreitenden Aufwertung technischen Handelns, bei dem sich eine forschende und experimentelle Haltung der technisch handelnden Akteure herauskristallisiert, die sich, immer stärker losgelöst von religiösen Entitäten, anschlussfähig an sich selbst, von der vorfindlichen Natur absetzt und eine „artifizielle“ Natur generiert, verändert sich die Haltung des Menschen gegenüber seiner – hier eben nicht mehr unveränderbaren – natürlichen Lebenswelt. Technik, das bedeutet vor allem die zunehmende Entkopplung des Menschen aus dem Wirkgefüge der Natur, forciert durch die umfassende gesellschaftliche Durchdringung mittels technischer Organisation von Produktionsvollzügen. Damit verschmilzt Schöpferkraft mit einer tragenden Dynamik des gesellschaftlich Gewünschten bzw. der als gewünscht interpretierbaren Optimierung technischer Standards und einem Fortschrittsstreben, das technisches Handeln dominiert und gleichzeitig legitimiert.

Diese aktive Komponente im Rollenwandel vom „Entberger“ zum „Herausforderer“ der Natur verleiht dem technisch handelnden Menschen, dem Techniker, zunächst einen existenziellen und – eingedenk der anthropologischen Prämissen – für das gesellschaftliche Leben höchst prioritären Stellenwert im sozialen Gefüge moderner Gesellschaften. Pointiert mag man formulieren: Der technisch Handelnde, der Ingenieur, avanciert über die Zeit hinweg zu einem (mit seinem Expertenstatus zu begründenden) zunächst oft unangefochtenen „Weltverbesserer“, der sich, von religiösen Bezügen weitgehend befreit bzw. allenfalls durch diese legitimiert, mit der Natur bis hin in ihre abstrakteste Form auseinander-

setzt und sich ihrer für seine Mitmenschen gemeinwohlorientiert und wohlstandsfördernd annimmt.

Diese sicherlich in mancherlei Hinsicht verkürzte und plakative Einschätzung expliziert dennoch den „historischen Kern“ des ingenieurwissenschaftlichen Selbstverständnisses und verdeutlicht, dass dem Ingenieur eine für die Menschen prinzipiell existenzielle und gesellschaftlich in hohem Maße relevante schöpferische Funktion zukommt. Der Bedeutungszuwachs dieser sozialgestaltenden Funktion der Ingenieure - stets eng gekoppelt an die industriell-wirtschaftliche Sphäre - dokumentiert sich auch im historischen Befund der institutionellen Aufwertung der technischen Bildungsinstitutionen zu Universitäten und Fachhochschulen (vgl. Kap. 5.5.2).

Im Zusammenhang mit der schöpferischen und gleichsam sehr „machtvollen“ Funktion ingenieurwissenschaftlichen Schaffens konstituiert sich eine weitere tragende Dimension des fachbezogenen Habitus: Es spricht einiges dafür, *technische Produktivität* – verstanden als Streben nach der Optimierung von Arbeitsabläufen und technischer Methodik – als ein zentrales Ziel ingenieurwissenschaftlichen Arbeits- und Schaffensalltags zu begreifen.

Mit der zunehmenden Herauslösung von Technik aus ihren sozialen Verwertungskontexten und der daran anknüpfenden Anschlussfähigkeit an sich selber, eröffnete sich ein immer größerer Handlungsspielraum im Umgang mit Technik bzw. dem Experimentieren mit naturwissenschaftlich-technischen Materialien. Im Kontext einer Dynamik, die technisches Handeln mit einem prinzipiellen „Höher, Schneller, Weiter“ und dem Optimierungsgedanken versieht, kann man sich die Maxime „technischer Produktivität“ als eine zentrale Einflussesequenz und Sinnverankerung ingenieurwissenschaftlichen Handelns vorstellen. Gleichzeitig zielt diese Handlungsmaxime im Kern auf die Erhaltung und Optimierung der Qualität gesellschaftlichen Wohlstands.

Im Zusammenhang mit historisch gewachsener Legitimität zu experimentellen Handeln unter Anwendung naturwissenschaftlich-technischer Wissensbestände, vermittelt sich - in habitueller Perspektive - dem Ingenieur als „Konstruierer“ und „Forscher“ gesellschaftlich höchst relevanter Produkte, ein Grunderleben von Schaffensfreiheit, die ihm auch hinsichtlich außertechnischer Sinnbezüge, *Definitions-macht* vermitteln. Das bedeutet:

Ingenieure verfügen aufgrund ihrer gesellschaftlich relevanten Stellung, sprich: der Generierung und Fortschreibung eines, für alle Gesellschaftsmitglieder wahrnehmbaren materiell und stofflich vermittelten Wohlstands über *Definitionsmacht* hinsichtlich dessen, was im Bereich technischer Entwicklungen möglich und sozial wünschenswert ist. Definitionsmacht besteht darüber hinaus im Hinblick auf die eigene Sozialfigur im Sinne normativer Denkdukten und der Frage, welche Eigenschaften ein Ingenieur haben soll, wie er „sein“ soll und wie nicht.

Mit der bereits mehrfach zitierten „analytischen“ Herauslösung technischer Produkte und Innovationen aus direkten sozialen Verwertungsbezügen und der damit einhergehenden forcierten Dynamik, in der Technik immer stärker an sich selbst Anschluss nimmt, ist denkbar, dass sich hinsichtlich der gesellschaftsbezogenen Selbstverortung der „*Technik-schaffenden*“ ein habituelles Prinzip der tendenziellen „*Entkopplung*“ aus gesellschaftlichen Diskursen konstituiert:

Mit der Enthebung von technischen Produktions- und Entwicklungsprozessen aus allgemeinweltbildlichen Zugängen (bei gleichzeitig immer stärkerer Einbindung technischer Produkte in den gesellschaftlichen Alltag) läuft Technik Gefahr, ihren unmittelbar nachvollziehbaren und für Nicht-Techniker rekapitulierbaren, lebenspraktischen Bezug zu verlieren. Hierbei handelt es sich um einen Prozess, der sich mit der institutionalisierten „Verwissenschaftlichung“ technischen Fortschritts beständig fortsetzt und letztlich das Wissen um technisches Handlungswissen, um „Techno-logien“ zum Expertenwissen qualifiziert.

Hinzu kommt, dass nicht zuletzt komplizierte Kommunizierbarkeit naturwissenschaftlich-technischer Inhalte (vgl. Kap. 5.5.4) gegenüber anderen Teilsystemen der Gesellschaft bzw. Nicht-Technikern, diese Entkopplung möglicherweise forciert. Und eine weitere Einflussesequenz korrespondiert mit dieser Art habituellen Entkopplungserlebens: Vergegenwärtigt man sich, dass sich die Bestimmung von Zweck, Aufgabe und Sinn von Technik stets in der Kontroverse verschiedener philosophischer Positionen und gesellschaftlicher Strömungen bewegt hat, erscheint evident, dass auch die Sozialfigur „des Ingenieurs“, die weitgehend mit dem gesellschaftlichen Stellenwert von Technik geknüpft ist, von dieser Ambivalenz nicht unberührt bleibt. In diesem Zusammenhang bedeutet „Ingenieur-Sein“ bedeutet eben nicht per se mit einer überwiegend positiven

Grundeinstellung der Öffentlichkeit gegenüber der eigenen Person konfrontiert zu sein – wie es möglicherweise noch bei Humanmedizinerinnen – den „Göttern in Weiß“ - der Fall sein könnte.

Ingenieur zu sein bedeutet neben der Generierung von Wohlstand und Gemeinwohl, eben auch streitbare Innovationen hervorzubringen. Ohne die ausführlich dargelegte Auseinandersetzung mit der Bewertung von Technik an dieser Stelle nochmals zu bemühen, gibt es doch deutlichen Anlass zur Vermutung, dass habituelle Entkopplung auch mit der berufsbezogenen Verortung der ingenieurwissenschaftlichen Sozialfigur innerhalb dieses Spannungsfeldes korrespondiert.

Angesichts der beschriebenen Einflussesequenzen (z. B. soziale Entkopplungstendenzen, Kommunikationsbarrieren, perzipierte Fachschwere) besteht Anlass zur Vermutung, dass die habituellen Verarbeitungsmodi einer tendenziellen „Selbstreferenz“, ein „Rückbezug“ in die Innerkulturalität, in die Funktion des „Technischen Experten“, darbieten.

Inwiefern lässt sich nun, ausgehend von den beschriebenen Einflussesequenzen, auf ein für den Kern des ingenieurwissenschaftlichen Habitus (verstanden als Wahrnehmungs- und Deutungsschemata) spezifisches Kompetenzverständnis schließen? Aus den normativen Markern „Schöpfungsmacht“, „Definitions-macht“, „technisches Produktivitäts- und Fortschrittsstreben“, „Entkopplungserleben“ und tendenzieller „Selbstreferenz“ auf die eigene Kulturalität des „technischen Expertentums“ lassen sich verschiedene Annahmen ableiten:

1. Es ist davon auszugehen, dass sich Schöpfungsmacht als ein Kernelement ingenieurwissenschaftlicher Handlungslogik in den Deutungsmustern sozialer Realität und eben auch in jenen Deutungsmustern, die bezogen sind auf die Kompetenzausstattung von Ingenieuren im Allgemeinen und angehenden Ingenieuren im Besonderen, manifestiert. Ingenieurwissenschaftliches Handeln und Arbeiten, das vorrangig auf die Optimierung bzw. Schaffung (und Schöpfung) von Neuem bzw. technischer Innovation zielt, setzt zunächst einmal Fachkompetenzen (naturwissenschaftlich-technischer Art) voraus. Wer – um bei diesem Begriff zu bleiben - „Schöpfungsmacht“ besitzt, muss seine Arbeit zunächst nicht unbedingt vermitteln oder seine Erkenntnisse mit anderen teilen und ab-

stimmen können, sondern wird zunächst vorrangig an der Qualität seiner technischen Arbeit gemessen.

Der Arbeits- und Innovationsprozess selbst bleibt dabei häufig auf die Gruppe fachkulturangehöriger und dieser nahe stehender Experten beschränkt. Das fertige Produkt, die Innovation als Ergebnis des Schaffensprozesses – so es zur Marktreife gelangt – wird der industriellen Produktion überführt und in der Regel nicht vom Ingenieur, sondern von den Experten eines anderen Berufsmilieus (z.B. dem Marketing), der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Durch diesen hochgradig segmentierten Entstehungsprozess – der den Ingenieur von den Konsumenten und Nutzern seiner Arbeit entkoppelt – wird die Notwendigkeit außerfachlicher Kompetenzen (z.B. Kommunikation und Präsentation) als der Fachkompetenz nachrangig empfunden.

Gleichzeitig eröffnet die Verfügbarkeit über Schöpfungsmacht und die damit einhergehende Verbindung zu Industrie und Wirtschaft dieser Fachkultur, wie kaum einer anderen, die Möglichkeit zur „Selbstbestimmung“ und auch „Selbstbestätigung“ des traditionellen Technikverständnisses und den damit einhergehenden Kompetenzpräferenzen. Der wissenschaftliche und ökonomische „Erfolg“ dieser Fachkultur bringt „Definitionsmacht“ mit sich und macht plausibel, dass hochschulische Fachvertreter eher auf Bewährtes (nämlich die Fachkompetenz) rekurrieren als sich anderen, aus der Binnensicht weniger wissenschaftlichen (weil weniger technikbezogenen) Kompetenzfacetten zu öffnen und damit Ressourcen, die eigentlichem dem Fachlichen vorbehalten sind, anderweitig nutzen zu müssen.

Gleichzeitig eröffnet diese „Schöpfungsdynamik“ den Zugang zu ökonomischem Kapital auch im Rahmen der Hochschule selbst und prägt damit das Klima der hochschulischen Lebens- und Lernumwelt, in deren „Atmosphäre“ die Enkulturation des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses stattfindet. Ein sowohl wissenschaftliches als auch ökonomisches „Erfolgsrezept“ wird so in die ingenieurwissenschaftliche Lehre transportiert und präformiert auch hier ein eher traditionelles, damit unmittelbar verbundenes, Kompetenzverständnis.

Hinzu kommt ein weiterer Aspekt: Das, was von der hochschulischen Lehre in den Ingenieurwissenschaften gefordert wird – die stärkere Vermittlung außerfachlicher, sozialer,

kommunikativer, allgemeine Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens betreffende Kompetenzen, ist unzweifelhaft. Wenn man sich jedoch die Frage stellt, warum die Vermittlung von „soft skills“ insbesondere in diesen technischen Fächern ein Problem zu sein scheint, muss also Folgendes klar sein:

Vor dem Hintergrund der historischen Genese der Fachkultur und ihres spezifischen Habitus, bei dem „Schöpferkraft“ bzw. „Schöpfermacht“ ein tragendes Prinzip darstellt, muss die Idee, Außerfachliches würde das ingenieurwissenschaftliche Kompetenzprofil erst komplettieren, für Vertreter dieser Fachkultur fremd und auf einer ersten Ebene der Erschließung von Lebenswelten möglicherweise auch unnötig erscheinen. Denkbar ist demnach folgende Annahme: Die Ingenieurwissenschaftliche Hochschullehre ist mit der Überbetonung fachlicher Kompetenzen im Kern erfolgreich. Universell-reflexive Kompetenzfacetten werden additiv, allerdings nicht zwingend notwendig, ergänzt.

2. Aus dem Horizont des Tätigkeitsfeldes heraus konstituiert sich eine habituelle Dimension, die sich in Mustern latent vorhandener *Definitionsmacht und Wahlfreiheit* in Bezug auf die „richtige“ Kompetenzausstattung ausprägt und begründet ist in der wesentlichen Teilhabe an der Erzeugung stofflicher, gesellschaftlich konkret wahrnehmbarer und umfassender, Leistungen und Produkte. Diese Teilhabe bildet sich aus der Verknüpfung von Hochschule mit aktuellen Forschungsfeldern des wirtschaftlich-industriellen Sektors heraus und bestimmt das sozialisatorische Bildungsgeschehen dergestalt, als dass auf die für „wichtig erachteten“ Kompetenzen zur Bewältigung dieser (naturwissenschaftlich-technischen) Problemstellungen hin ausgebildet wird.

3. Ingenieurwissenschaftler erleben ihre Profession tendenziell als von gesellschaftlichen Bezügen entkoppelt. Dies ist unter anderem auch der schwierigen Kommunizierbarkeit ihrer fachbezogenen Inhalte geschuldet. Während die Ergebnisse der Ingenieur Tätigkeit in vielen gesellschaftlichen Bereichen genutzt werden und die Form unseres Zusammenlebens prägen, sind die dieser gesellschaftlichen Kulturation vorgelagerten Arbeitsprozesse kaum zu kommunizieren. Die tendenzielle Nicht-Vermittelbarkeit ingenieurtechnischer Inhalte und Details an andere gesellschaftliche Teilsysteme markiert damit auch kulturelle Grenzlinien, die sich auch im Kompetenzverständnis ausdrücken:

Aus gesellschaftlichem Entkopplungserleben und dem tendenziellen auf die eigene Kulturalität konstituiert sich die habituelle Orientierung, im Wesentlichen die *innerkulturellen* Kodes und Handlungsmodi zu beherrschen.

Dieser macht- und erfolgsbezogene, jedoch gleichzeitig von sozialen Zusammenhängen ein Stück weit segregierte Kern des Habitus und seinen historisch gewachsenen sozialen Praxen, erschwert zunächst den Anschluss an außerfachliche Kompetenzfacetten und Handlungslogiken. Pragmatisch-funktionale Kompetenzrationalität korrespondiert in hohem Maße mit primär technisch-zweckrationalem Handeln. Diese „Deckungsgleichheit“ ist trotz steigendem Reformdrucks in den Hochschulen weitgehend unangetastet und lässt universell-reflexive Handlungslogiken, Bewertungsschemata und letztlich auch Kompetenzfacetten nicht nur außerfachlich, sonder unter Umständen eben auch fachfremd erscheinen.

Im folgenden empirischen Teil dieser Arbeit wird diesen Einflussesequenzen, dieser Konstruktion eines ingenieurwissenschaftlichen Habitus, nachzuspüren und zu prüfen sein, ob und wie sich seine normativen Marker sowohl im Bewusstsein der Fachvertreter als auch in den kontextbezogenen Interaktionen operationalisieren und ausprägen bzw. weitertradieren.

7. Explikation des Forschungsprozesses

Entsprechend der in Kapitel 1.3 dargelegten Konzeption der vorliegenden Arbeit werden zur empirischen Spezifikation bzw. Exploration des Fachhabitus zwei Erhebungsmethoden miteinander kombiniert: Zum Einen werden *25 Problemzentrierte Interviews (PZI)* durchgeführt, in denen Gespräche mit Lehrenden der Ingenieurwissenschaften über ihr berufliches Selbstverständnis, ihr hochschulisches Wirkungsfeld und ihre Kompetenzerwartungen geführt werden. Ergänzend dazu werden zum Anderen relevante Daten aus „offener“ und „verdeckter“ *teilnehmender Beobachtung* in Lehrveranstaltungen gesammelt. Die Kombination, jedoch nicht gleiche Gewichtung dieser beiden Erhebungsmethoden, bietet folgende Vorteile:

Mit Hilfe der Methode des Problemzentrierten Interviews können Einstellungen, Einschätzungen, Bewertungen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt erhoben werden. Da diese Interviewform dem Interviewpartner viel Gestaltungsmöglichkeit einräumt und nicht an das starre Repetieren vorgefasster Fragekategorien gebunden ist, können neben explizit gemachten Aussagen auch latente Sinnstrukturen entschlüsselt und tiefer liegende Zusammenhänge erschlossen werden.

Daneben bietet die systematische Beobachtung (vgl. im Einzelnen Kapitel 7.2) der Interaktionssituation zwischen Lehrenden und Studierenden eine besondere Möglichkeit, *Aufschluss über die Vermittlungsmodi des Habitus* in der sozialen Praxis zu erlangen. Die Beobachtungen der konkreten Interaktionssituationen sollen jedoch die Befunde der Interviews lediglich ergänzen, und punktuell über mögliche Muster in der Selektion von Realitätsbezügen der ingenieurwissenschaftlichen Sinnwelt informieren.

Die gewählte Kombination der Untersuchungsmethoden verspricht eine optimale Annäherung an die Abbildung bzw. den Vermittlungsmodus des Fachhabitus in der sozialen Realität des ingenieurwissenschaftlichen Lehralltags, denn sie erfasst so die explizit gemachten Bewertungen, Einschätzungen und, Haltungen der Fachvertreter und trägt, ergänzend dazu der Kontextbezogenheit latenter Sinnstrukturen und normativer Orientierungen Rechnung.

Die Aufbereitung der Befunde erfolgt gemäß der Konzeption des Erhebungsinstruments, in einer systematisierenden und vergleichenden Form: Geht es doch wie eingangs bereits vor-

angestellt (vgl. Kap. 1.3) in der vorliegenden Untersuchung weniger um die Herausarbeitung tieferer Dimensionen einer jeden ingenieurwissenschaftlichen Einzelbiografie, sondern stärker um eine exemplarische und dokumentarische Explikation habituellem Sinnkonstruktionen und -bezüge, welche Einblicke darin vermitteln, wie die Sozialgestalt „des Ingenieurs“ im berufsbezogenen Selbstverständnis ihren Ausdruck findet. Es geht, kurz gesagt, um die Ausgestaltung der Dialektik von Struktur und Individuum in den Wahrnehmungen der Fachvertreter, um das gemeinsame Moment in der fachkulturellen „Vergemeinschaftung“.

7.1 Interviews

Zunächst wird die Methode des Problemzentrierten Interviews (PZI) erläutert und dargestellt, wie sich dieser Abschnitt des Forschungsprozesses gestaltet. Einführend werden dazu grundsätzliche Aspekte qualitativer Sozialforschung erläutert.

7.1.1 Interviewformen

Das Interview als Erhebungsmethode stellt sich in einer Fülle von Variationen dar. Lamnek (1995:36) formuliert: „Nun sind nicht nur die einzelnen Formen sehr unterschiedlich, sondern manchmal herrscht unter Bezugnahme auf diese geradezu ein babylonisches Sprachengewirr, weil die Terminologie nicht einheitlich und übereinstimmend gefasst ist“.

Eine vereinfachte Unterscheidung zwischen den im quantitativen Paradigma verortbaren, standardisierten Befragungsmethoden einerseits und den im qualitativen Paradigma ansiedelbaren, halb- und nicht-standardisierten Interviewformen andererseits, verschleiert eine in der Literatur gemeinhin sehr uneinheitliche Definition und Terminierung von Erhebungsmethoden (vgl. ebenda). Auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit kann das Erhebungsrepertoire der empirischen Sozialforschung freilich nicht gewinnbringend klassifiziert werden. Dennoch lassen sich wesentliche Unterschiede zwischen diesen Erhebungsverfahren recht anschaulich an der Rolle des Interviewers im jeweiligen Interviewkontext illustrieren:

Das quantitative Paradigma sieht starre Rollen für den Interviewer und den Interviewten in der jeweiligen Interviewsituation vor. Der Interviewer hat sich möglichst in allen rele-

vanten Situationen an klare Vorschriften zu halten, damit die Vergleichbarkeit der Befunde so wenig wie möglich gefährdet wird. In standardisierten bzw. quantitativen Erhebungsmethoden stellt die Person des Interviewers eher eine „Störvariable“ dar, welche die Bedingungen im Forschungsfeld durch seine Anwesenheit per se ungewollt beeinflusst und so die strenge Standardisierung von Interviewsituationen gefährdet. Die Kommunikationssituation ist dabei durch Asymetrie gekennzeichnet. Die standardisierte Befragung wird in Form eines detailliert ausgearbeiteten Fragebogens durchgeführt, in dem die Fragekategorien selbst sowie deren Reihenfolge feststehend und unverrückbar sind. Jede Abweichung durch den Interviewer ist untersagt, da sonst die Datenakkumulation und die Generalisierung der Befunde in ihrer Aussagekraft gefährdet wären. Jede Einwirkung des Interviewers auf den Interviewten gilt es bei dieser Erhebungsmethode zu vermeiden. So dürfen auch Nachfragen oder andere spontan auftretende Einflüsse auf die Interviewsituation nicht das starre Raster dieser gelenkten Situation beeinträchtigen, um die gleichbleibenden Bedingungen der Erhebungssituation zu gewährleisten (vgl. Lamnek 1995).

Statt der dinghaften Annäherung an den Forschungsgegenstand wird sich in qualitativer Sicht den Subjekten zugewandt. Verwandt dem ethnomethodologischen Verständnis von Konstruktion objektiver Realität, steht deren Konstituiertheit durch die Subjekte im Vordergrund. Kaiser (1990: 1f.) ergänzt : „Das Subjekt konstituiert jede spezifische Auslegung sozialer Welt, es 'stellt soziale Welt her'“. Das bedeutet „ a) Zwar teilen Individuen in gewissem Maß Verständigung sozialer Prozesse und Strukturen, anders wäre Verstehen nicht möglich; zugleich aber enthält dieses Verständnis immer einen Zusatz des Besonderen, Individuellen, Einmaligen, der aus der lebensweltlich biographischen Bedingtheit sozialer Kognition herrührt. b) Das Individuum schreibt Einzelereignissen Bedeutung zu im Rückgriff auf umfassendere, ihm zur Verfügung stehende Sinnzusammenhänge. Häufig ist diese funktionale Beziehung zwischen Ereignis und Sinn dem einzelnen nicht bewusst, ist von ihm nicht in allen Aspekten durchschaubar, da die Sinnzusammenhänge in aller Regel latent sind und der Prozeß der Bedeutungszuschreibung somit implizit vorstatten geht“ (ebenda).

Es gibt verschiedene Varianten nicht- bzw. halbstandardisierter Interviews. In der Perspektive der vorliegenden Arbeit geht es darum, im Bewusstsein der Akteure präsente und nicht präsente Sinnzusammenhänge hinsichtlich ihrer Normativität zu explizieren

und zu entschlüsseln. Für die vorliegende Arbeit eignet sich deshalb besonders das Problemzentrierte Interview nach Witzel (1982). In der Leitlinie des „problematisierens“, geht das Problemzentrierte Interview über die Rekonstruktion der Regeln des gemeinsamen Generierens von Alltagshandeln hinaus und fragt ins Besondere nach zu Grunde liegenden *Handlungsbegründungen*.

7.1.1.1 Das Problemzentrierte Interview nach Witzel

Der von Witzel (1982) geprägte Begriff des Problemzentrierten Interviews bemüht (PZI) sich um die Einlösung der Unzulänglichkeiten quantitativer Methoden beim Erfassen der Prozesshaftigkeit sozialen Verhaltens, der zu Grunde liegenden Komplexität subjektiv gemeinten Sinns sozialen Handelns, sowie der Einordnung in den situativen Kontext.

Dabei stellt diese Interviewform die subjektive Betrachtungsweise bei der Verarbeitung der Alltagsrealität in den Vordergrund. Der soziologischen Forschungstradition des interpretativen Paradigmas zuzuordnen, zielt die methodische Vorgehensweise darauf, die Situationsbezogenheit, Flexibilität und Kontextorientiertheit der Weltwahrnehmung der befragten Subjekte hervor zu bringen und zu konkretisieren. Die Programmatik dieser Interviewform zielt auf die „Problematisierung“ eines bestimmten sozialen Untersuchungsfeldes, über welches sich der Forscher, mittels Verwertung adäquater Theorien und unter Einbezug von Informationen über handlungs- und absichtsbeeinflussende objektive Rahmenbedingungen, seinen Wissenshintergrund erarbeitet hat. Dieser, systematisiert und dargelegt, konstituiert ein *Vorverständnis* des Forschers, auf das er die Gesprächsstruktur *zentrieren* kann und auf das hin er die gewonnenen Daten auswertet (vgl. ebenda).

Damit erweist sich das PZI als besonders geeignet für die zu Grunde liegende Fragestellung dieser Arbeit, denn das PZI ermöglicht die Verschränkung von bestehendem Wissen mit zu ermittelndem Wissen im *gesamten* Forschungsprozess. Die Betrachtung der habitusgenerierenden strukturellen Prämissen, in denen sich die fachkulturellen Kompetenzerwartungen konstituieren und die tendenziell homogene Datenlage quantitativer Studien zur Thematik (vgl. Kapitel 1.1) erlauben Folgerungen über einen ingenieurwissenschaftlichen Habitus, spezifische Kompetenzerwartungen und eine (ingenieur-) spezifische Umgehensweise mit der Kompetenzthematik, die als theoretische Prämissen des Interviews fruchtbar gemacht werden können.

Dennoch bleibt zu beachten: „Die eigenen Erfahrungen und Kenntnisse sind jedoch zu reflektieren, ihr Einfluß ist zu kontrollieren und ins Besondere in der Auswertung zu berücksichtigen, offenzulegen und fortlaufend zu modifizieren“ (Mundorf 2004: 82).

So sind es ins Besondere die „Irrtümer“ bzw. die „Unspezifiziertheiten“, denen in der Analyse besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden soll. Witzel (1982) formuliert drei Prinzipien, welche die Methode im Wesentlichen charakterisieren: die Problemzentrierung, die Gegenstandsorientierung sowie die Prozessorientierung.

Die *Problemzentrierung* konkretisiert den Ausgangspunkt der Untersuchung und grenzt zu behandelnde Fragen und Aspekte auf ein überschaubares Maß ein. Die *Gegenstandsorientierung* verweist auf eine offene und unvoreingenommene Haltung im Untersuchungsfeld. Sie betont das Gebot, sich vom Untersuchungsgang leiten zu lassen und mit Sensibilität alle Besonderheiten wahr- bzw. aufzunehmen.

Die *Prozessorientierung* schließlich hält dazu an, sowohl den Erhebungs- als auch den Auswertungsprozess ständig zu reflektieren, um stets die Integration neuer oder modifizierter Erkenntnisse in den Forschungsverlauf zu ermöglichen.

In Anlehnung an Schmidt- Grunert (2004) werden die reziprok aufeinander bezogenen Prinzipien des PZI wie folgt angewendet:

Tab. 1: Prinzipien des Forschungsprozesses nach Schmidt-Grunert (2004)

Problemzentrierung	Gegenstandsorientierung	Prozessorientierung
Denkstile und berufsbezogene Selbstkonzepte; Selbstwirksamkeitsbewusstsein; Einschätzungen, Bewertungen, Verortungen hinsichtlich der Kompetenzdiskussion.	Flexible Haltung gegenüber den theoretischen Vorüberlegungen, konsequente Offenheit, besonderes Augenmerk auf theoretisch bisher unbeachtete Aspekte und „Irrtümer“.	Ständige Reflexion aller gewonnenen Daten sowie des Erhebungsprozesses selbst, Betrachtung des gesamten Designs als offenen Verstehensprozess.

Wichtiges Element ist der offen gehaltene und die Interviewsituation grob strukturierende Leitfaden.

7.1.1.2 Der Leitfaden

Im Problemzentrierten Interview fungiert der Leitfaden als Strukturierungshilfe für ein vergleichendes (hinsichtlich des Relevanzbereiches) und kontrolliertes (hinsichtlich der Interviewsituation) Vorgehen. Dieses Vorgehen ist jedoch keinesfalls als „Standardisierung“ zu verstehen. Der Leitfaden steckt den thematischen Rahmen ab und dient dabei der inhaltlichen Organisation des theoretischen Wissenshintergrunds. Witzel (1982) verweist explizit auf die lediglich grob strukturierende Funktion des „leitenden Fadens“, der gegenüber dem Gesprächsfluss und der Originalität der Interviewsituation als Hintergrundmatrix fungieren kann. Er ist ein Orientierungsrahmen, eine Unterstützung für das Gedächtnis des Forschers, der neben seiner thematischen Gliederungsfunktion bei stockendem Gesprächsfluss anregend wirken bzw., ergänzend zum Erzählstrang, thematische Nebenschauplätze ins Feld führen kann, um diese vom Befragten bewerten und kommentieren lassen zu können.

Dieser Logik folgend, wird der Leitfaden zunächst grob in drei Themenblöcke unterteilt, denen eine sehr allgemein gehaltene, gesprächseinleitende Sondierungsfrage vorangestellt wird.

Folgende Themenblöcke sind für die Untersuchung relevant:

1. Explikation des ingenieurwissenschaftlichen Selbstverständnisses

Hier sollen allgemeine Denkstile und Sinnhorizonte, wie Selbstwahrnehmungen und Selbstverortungen, erschlossen werden. Außerdem sollen hier Auffassungen und Einstellungen zum Technikbegriff und zum Technikleitbild thematisiert werden.

2. Manifestierung dieser Selbstentwürfe in Kompetenzerwartungen

In diesem Themenblock soll das genuin ingenieurwissenschaftliche Verständnis von Kompetenzen expliziert, sowie der Präformierung von Selbstwirksamkeitserwartungen empirisch nachgegangen werden. Ferner ist in diesem Themenblock die Frage nach der Reproduktion der explizit gemachten Kompetenzvorstellungen angesiedelt.

3. Divergenzen und Anschlussmöglichkeiten

In diesem Block sollen Anhaltspunkte für die Ausprägung einer pragmatisch-funktionalen Sinnstruktur erhoben und diese mit universal-reflexiver Kompetenz-rationalität konfrontiert werden. Es sollen Erkenntnisse über mögliche Blockaden, Hemmnisse, Schließungen und Passungsprobleme ermittelt, aber auch eventuelle Anknüpfungspunkte und Öffnungen selektiert werden.

Diese Themenblöcke werden in offene Fragen überführt und gegebenenfalls durch Unterfragen ergänzt, sofern das tiefere Verständnis oder die Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Gesprächsflusses dies erfordert. Gemäß dem Gebot der Prozessorientierung wird der Leitfaden entsprechend den persönlichen und situativen Anforderungen bzw. gewonnenen Erkenntnissen modifiziert, ohne dabei die Systematik des Grundgerüsts zu verletzen.

So zeigte sich beispielsweise, trotz zweier Interviews im Pretestverfahren, dass sich im Gespräch die sprachliche Dichotomie von “Fachkompetenzen“ und “Außerfachlichen Kompetenzen“ für die Gesprächspartner als irritierend erwies und sich nach kurzer Zeit konkretisierte, dass die Unterscheidung von “Fachkompetenzen“ und “Soft Skills“ in höherem Maße dem Sinnverständnis der Gesprächspartner entsprach, als die zunächst vorgenommene. Dementsprechend wurde eine Anpassung an die Sinnbezüge der Interviewpartner umgesetzt.

Um dem Gebot einer möglichst exakten Dokumentation des Forschungsprozesses Rechnung zu tragen, soll nun auf die Kriterien zur Auswahl der Interviewpartner eingegangen, sowie der Feldzugang näher erläutert werden.

7.1.1.3 Die Interviewpartner

Die Größe der Stichprobe und die Formulierung von Kriterien für die Wahl der Informanten innerhalb der Stichprobe ist eng an den Begriff der Verallgemeinerbarkeit der Befunde gekoppelt. Anders als bei quantitativen Erhebungen, die auf *statistische Repräsentativität* zielen, gilt es bei qualitativen Studien allgemein, die *inhaltliche Repräsentativität* zu gewährleisten. Nicht die *Ermittlung* von Verteilungsschlüsseln, sondern die *Identifizierung* von Orientierungsmustern steht bei der qualitativen Erhebungsstrategie im Vor-

dergrund des Bemühens (vgl. Helfferich 2004). Eine feste Bezugsgröße hinsichtlich des Stichprobenumfangs gibt es somit nicht. Sie variiert je nach Untersuchungsgegenstand, korreliert mit ökonomischen und auswertungsstrategischen Belangen und wird durch die limitierenden Randbedingungen im Forschungsprozess, wie z. B. Zeithorizont, Kosten sowie personelle Verfügbarkeiten, flankiert.

In der vorliegenden Untersuchung wurden, dem Verfahren der deduktiven Stichprobengewinnung folgend, insgesamt 25 Interviews mit Lehrenden in den Ingenieurwissenschaften geführt. Dabei wurde, konzeptionsadäquat, wesentlich auf die Hierarchieebene der Professoren abgezielt, denn diese Statusgruppe realisiert (vorwiegend) Vorlesungen, die unstrittig als elementare Lehrform in den Ingenieurwissenschaften betrachtet werden können, trägt den „ideologischen Überbau“ täglicher Lehrpraxis und kann als maßgebend für die Kapitalausstattung der Fachkultur angesehen werden. Wird auch eine Fülle von Lehrveranstaltungen im hochschulischen Alltag von Wissenschaftlichen Mitarbeitern geleistet, so verweisen in den Ingenieurwissenschaften doch auch diese Seminare und Übungen auf die konzeptionelle Anlage der vom Professor konzipierten Vorlesung.

Aus diesem Grund wurden 20 Professoren und zusätzlich fünf Wissenschaftliche Mitarbeiter mit unterschiedlichen akademischen Graden und innerhochschulischen Positionen interviewt. Die befragten Professoren verfügten dabei über eine *durchschnittliche* Lehrerfahrung von 14 Jahren, die Wissenschaftlichen Assistenten von neun Jahren.

Ausgehend von dem Bestreben, einen möglichen „Institutioneneffekt“ zu vermeiden, wurden die Interviews an *verschiedenen Universitäten und Fachhochschulen* Deutschlands durchgeführt, wobei es sich, aus befragungsökonomischen Gründen heraus, ergab, dass an einer Hochschule nicht immer nur jeweils ein Interview stattfand. Um dabei die beabsichtigte Streuung unbedingt zu erhalten, wurde eine relativ hohe Zahl an Interviews getätigt.

Zudem erlaubt die breite Streuung der Interviewpartner innerhalb ihrer unterschiedlichen Wirkungsfelder, das mögliche Spektrum der Wahrnehmungsdimensionen in den unterschiedlichen Kontexten zu erfassen und, evtl. resultierende unterschiedliche Akzentsetzungen in der Kompetenzthematik auf jeden Fall dokumentieren bzw., entsprechend des Prinzips der „Varianzoptimierung“ (vgl. Petruccini 2007), mitzeichnen zu können.

Die Rekrutierung der Interviewpartner an *verschiedenen* Hochschulstandorten und *verschiedenen* Hochschularten in hinreichender Anzahl schafft somit den Möglichkeitsraum, homogene und divergierende bis kontrastierende Interaktionsformen hinsichtlich der Kompetenzthematik, im Sinne der Vollständigkeit des Samples, abbilden zu können.

Außerdem ist die Bestimmung der Stichprobengröße dem Umstand einer möglichen starken didaktischen Fragmentierung der ingenieurwissenschaftlichen Lehre bzw. dem möglichen Einfluss des jeweiligen Forschungsschwerpunkts auf den Lehrhabitus geschuldet. Da die Forschungspraxis die ingenieurwissenschaftlichen Lehrinhalte in hohem Maße modelliert, soll hier nicht auf Grund einer geringen Fallzahl Gefahr gelaufen werden, die Komplexität ingenieurwissenschaftlicher Weltwahrnehmung auf wenige Dimensionen zu reduzieren. Mit Blick auf die inhaltliche Repräsentation also sollen nicht einige wenige, sondern mindestens 25 Interviews durchgeführt werden, damit die eventuell auftretenden innerkulturellen Schattierungen hinreichend kontrolliert werden können. Eine höhere Fallzahl gewährleistet hier eine zuverlässigere innere Repräsentativität der Fachkultur mit ihren Eigentümlichkeiten. So werden Interviews an der TU Kaiserslautern, Universität Ulm, FH Salzgitter, FH Oldenburg, FH Pforzheim, FH Stralsund, TU Braunschweig, Universität Stuttgart, TU Hamburg Harburg durchgeführt.

Ohne der Auswertung vorgreifen zu wollen, lässt sich jedoch rückblickend sagen, dass ein Institutioneneffekt im Lehrhabitus tatsächlich ausgeschlossen werden kann, da lokalbezogen divergierende Denkstile kaum zu konstatieren sind und es, analog dazu, kaum Varianzen hinsichtlich der Lehrangebote gibt. Ein Unterschied lässt sich noch am Ehesten in der Gegenüberstellung der Hochschularten konstatieren. Kontrastierende, institutionsbezogene Weltwahrnehmungsmuster zeigen sich, bis auf eine Ausnahme, auf der Dimension von Verantwortungszuweisung nicht, so dass hier quasi von einer institutionsübergreifenden Homogenität der Wahrnehmungsmuster gesprochen werden kann.

Die Akquise der Interviewpartner erfolgt zunächst über einen „Gatekeeper“, einen Professor. Mittels dieser Referenz gestaltete sich die Akquise der Interviewpartner unkompliziert. Es eröffnete sich die Möglichkeit, die Auswahl der Gesprächspartner, die explizit den ingenieurwissenschaftlichen Kernfächern angehören und an möglichst unterschiedlichen Universitäten bzw. Fachhochschulen lehren sollten, gezielt gestalten zu können.

Diese Referenz förderte darüber hinaus eine offene und zugewandte Gesprächsatmosphäre.

Da generelle Zeitknappheit der Interviewpartner und ein gewisses Maß an logistischem Aufwand die Durchführung der Interviews tangierte, erfolgte zudem die Kontakthanbahnung zu weiteren Interviewpartnern nach dem Schneeballprinzip. Alle angestrebten 25 Interviews mit einem Zeithorizont von mindestens 45 Minuten bis längstens ca. 120 Minuten ließen sich so unproblematisch durchführen.

Die Geschlechterverteilung innerhalb der Stichprobe zeichnet dabei ein für diese Fachkultur typisches Bild: So werden 23 männliche Interviewpartner und zwei weibliche Interviewpartnerinnen gewonnen. Ein Umstand, der nicht bewusst intendiert war, jedoch abermals den inneren Strukturen dieser Fachkultur geschuldet und für diese letztlich repräsentativ ist.

Das Sampling orientiert sich also an folgenden Kriterien:

- Angehörige der ingenieurwissenschaftlichen Kernfächer,
- Lokale Streuung der Institutionen,
- Angehörige verschiedener Hochschularten,
- „Interviewpool“, der mögliche innerkulturelle Einflüsse auf den Lehrhabitus kontrolliert und abstrahiert.

Eine dergestalt konstituierte Stichprobe gewährleistet, dass ein möglichst breites Spektrum ingenieurwissenschaftlicher Denkstile und Sinnkonstruktionen, bezogen auf den begrenzten Erfahrungsraum des Kompetenzverständnisses und dessen Vermittlung, innerhalb der Studie erfasst werden können. Um die Dimensionen der fachkulturbezogenen Selbstwahrnehmung, des Kompetenzverständnisses sowie der Blockaden und Anknüpfungsmomente zu operationalisieren und aus den direkten Sinnsystemen und ihren Bedeutungshorizonten zu extrahieren, soll nun die Anlage der Auswertungsphase des Forschungsprozesses beschrieben werden.

7.1.1.4 Die Auswertung

Allgemein formuliert, sieht sich die Auswertung qualitativ erhobener Daten mit der „[...] Anforderung konfrontiert, zugrundeliegende Strukturen zu erfassen und zu rekonstruieren, denn auch qualitative Sozialforschung zielt auf verallgemeinerungsfähige Aussagen ab, möchte dabei aber die Originalität der Einzelbeiträge nach Möglichkeit erhalten“ (Lamnek 1995: 197). Jedoch kann man für die Auswertung qualitativ gewonnener Daten nicht mit einer universal anwendbaren Auswertungsmatrix rechnen, die dem Forscher ein komfortables Auswerten ermöglicht, denn ins Besondere bei der Generierung qualitativer Befunde ist der Auswertungsprozess stets an die Originalität des Forschungsprozesses und der gewonnen Datengrundlage gebunden.

Diesem Verständnis folgend, lehnt sich die Interpretation der gesammelten Interviews an den von Witzel (1982) formulierten Auswertungsvorschlag an. Da Witzel jedoch in erster Linie das Interesse verfolgt, eine *Erhebungsmethodik* zu entwickeln, werde ich dieses nicht bis ins Detail ausformulierte Auswertungsmuster hinsichtlich meines Erkenntnisinteresses modifizieren. In den wesentlichen Zügen erweist sich jedoch die von Witzel vorgeschlagene Vorgehensweise für die Verarbeitung der Interviews in der vorliegenden Arbeit als praktikabel. So stellt sich besonders die Berücksichtigung von Prozesshaftigkeit in diesem Forschungsprozess als sehr wesentlich dar „[...] weil die Gestaltung des Erkenntnisfortschritts untrennbar mit den inhaltlichen Anforderungen des Gegenstandes verbunden ist“ (Witzel 1982: 108).

Bevor sich der inhaltlichen Auswertung angenommen werden kann, werden die Interviews zunächst vollständig verschriftet. Paralinguistische Akzente werden nicht bis ins Detail dokumentiert, sondern nur an den Stellen, wo sie tatsächlich das Auftreten von Sinneinheiten kenntlich machen (vgl. Witzel 1982).

Die Interviews werden unter Zusicherung der Anonymität durchgeführt. Da die Gesprächsprotokolle oft auch kritische Anmerkungen gegenüber Tatsachen und Umgehensweisen in der jeweiligen Hochschule des Interviewten enthalten, werden die Personen nicht namentlich genannt. Als „objektive Daten“ werden jedoch Statusgruppe, Fach- und Forschungsgebiet und bisherige Dauer der Lehrtätigkeit dokumentiert.

Außerdem wird nach jedem Interview ein Postskriptum angefertigt, welches bemerkenswerte „Nebensächlichkeiten“, atmosphärische Besonderheiten sowie subjektive Einschätzungen zur Interviewsituation enthält. Dieses rundet das Interview in seiner Ganzheitlichkeit ab und folgt der Logik des PZI, die Interviewsituation als einen dialektischen Verständnisprozess von Interviewer und Interviewten zu betrachten.

Mit dem Ziel, *interindividuelle* Phänomene auf der Basis individueller Wissensbestände und Sinnverständnisses zu rekonstruieren, formuliert Witzel zwei Ebenen des Interpretationsvorgangs:

1. Die kontrollierte Analyse der Einzelaussagen innerhalb eines Forscherteams
2. Die Explikation von Objektivierungen und deren mögliche Varianten

Auf der ersten Ebene der systematischen Analyse des Textmaterials gilt es also zeitnah jedes Interview einer differenzierten Einzelanalyse zu unterziehen. Dabei werden zum Einen die zentralen Themenbereiche des Interviewleitfadens identifiziert sowie zum Anderen vom Interviewpartner selbst ausgesprochene Themenbereiche herausgearbeitet.

Außerdem werden Satz für Satz methodisch relevante Passagen kommentiert und alle wichtigen Aussagen gekennzeichnet. Den methodischen Kommentierungen wird von Witzel eine besondere Relevanz zugesprochen, denn in ihnen werden Einflüsse auf die Interviewsituation bzw. den dialektischen Verständigungsprozess festgehalten und können so berücksichtigt werden. Mögliche Fehler im Interviewerverhalten werden analysiert und können forschungsbegleitend für folgende Interviews fruchtbar gemacht werden. Neben methodischer Sensibilität geht dies auch mit einer Zunahme an Empathie für die Präsentationsvarianten von Sinnbezügen der Befragten einher.

Auf der inhaltlichen Ebene werden der subjektiv gemeinte Sinn der Aussagen problemzentriert nachvollzogen und thematische Aussagen miteinander verknüpft. Im Sinne der Prozesshaftigkeit wirkt also „[...] die systematische Interpretation von Interviews einer Erhebungsphase zurück, d.h. Zwischenergebnisse in Form von Interviewinterpretationen haben damit auch inhaltliche und methodische Konsequenzen für den weiteren Forschungsverlauf. Die in bestimmten Fragerichtungen entdeckten wissenschaftlichen Vorurteile können eliminiert und durch gegenstandsadäquatere und methodisch sensiblere

Nachfragen ergänzt werden, die dann wiederum zu neuen Erkenntnissen und möglicherweise zu weiteren Fragekorrekturen und –erweiterungen führen“ (Witzel 1982: 109).

Auf der zweiten Ebene des Interpretationsprozesses wird die jeweilige Einzelanalyse im Rahmen eines Forscherteams diskutiert. Dabei dienen das Gesprächstranskript und die Dokumente zur Interpretation als Gesprächsgrundlage. Ziel ist es dabei, die gesamte Interpretation einem „kritischen Nachvollzug“ (ebenda: 111) durch andere Personen auszusetzen, sich mit den aufgeworfenen Aspekten und unterschiedlichen Perspektiven auseinanderzusetzen und dabei die eigene Sicht zu verifizieren. Im Rahmen dieser vorliegenden Arbeit ist es mir möglich, diese Kontrolle meiner Interpretation durch ein insgesamt vierköpfiges Team, bestehend aus Sozialwissenschaftlerinnen bzw. Studentinnen der Sozialwissenschaften im fortgeschrittenen Semester, durchführen zu lassen. „Die endgültige Interpretation beruht damit auf einer zweifachen, intensiven Auseinandersetzung mit dem Transkript: Einmal durch den Interpreten, des weiteren durch die Forschergruppe selbst“ (ebenda). Intensive Diskussionen über das Interviewmaterial ermöglichten mir eine kontrollierte Auseinandersetzung mit den Einzelaussagen, so dass der Blick vom Einzelfall zur Struktur gewendet und Verallgemeinerungen aus dem Textmaterial extrapoliert werden können.

Um nun auf diese Ebene verallgemeinerungsfähiger Aussagen zu gelangen, schlägt Witzel am Beispiel einer Untersuchung zu Berufsfindungsprozessen Jugendlicher die Abfassung von Dossiers vor, um Verarbeitungsmodi im zeitlichen Verlauf dieser Prozesse herauszuarbeiten.

Da es in der vorliegenden Arbeit aber stärker um das Erkennen allgemeiner Muster bzw. fachkultureller Orientierungslinien in den Einstellungen und Bewertungen geht und nicht so sehr um die tieferen Aspekte einer jeden Einzelbiografie, stellt diese Arbeit eine „vergleichende Systematisierung“ (ebenda: 112) in den Fokus. Dazu werden alle Einzelinterviews vergleichend und unter dokumentarischen Gesichtspunkten betrachtet und alle relevanten Aspekte und Bezüge systematisch erfasst. Das Material wird nach Deutungsmustern und zentralen Orientierungslinien gesichtet, in welchen die Sozialgestalt „des Ingenieurs“ ihren Ausdruck findet.

Die durch den Leitfaden konstruierten Themenblöcke geben dabei bereits ein *entwickelbares* Gerüst vor, innerhalb dessen alle zentralen Ausdruckssequenzen fachkulturell ge-

prägender Realitätsentwürfe, die in den einzelnen Textstellen verortet wurden, zugeordnet werden können. Ins Besondere dieser Strukturierungsvorgang und die Transformation der Einzelaussagen in einen größeren Rahmen und damit letztlich der Übergang vom “Einzelfall” zur “Struktur” ist Ergebnis intensiver Diskussionen im Team. Die gewählten Kategorien sind dabei freilich nur *analytisch* voneinander absetzbar.

So ist die dargelegte Auswertung der Interviews wie folgt zu begreifen: *„Der konsensfähige Text formuliert den systematischen Zusammenhang des Problemfeldes auf der Grundlage von im Text eingebauten Originalzitate[n], d. h. wesentlichen Argumentationsfiguren aus den Interviews. Die Beurteilung der subjektiv wahrgenommenen Handlungsvoraussetzungen auf dem Hintergrund objektiver gesellschaftlicher Strukturen [...]“* (ebenda: 113).

Sie soll Aufschluss über den ingenieurwissenschaftlichen Fachhabitus, sein spezifisches Kompetenzverständnis und dessen Reproduktion geben. Ergänzend dazu werden Befunde der teilnehmenden Beobachtung in die Auswertung eingeflochten. Deshalb soll im Folgenden dieser Teil des Forschungsprozesses erläutert werden.

7.2 Teilnehmende Beobachtung

In Kombination mit den Problemzentrierten Interviews wurden zusätzlich Befunde mittels teilnehmender Beobachtung erhoben. In der vorliegenden Studie kann diese Kombination von Interviewtechnik und teilnehmender Beobachtung, dem Verständnis Marotzkis (1998:52) folgend, als ein Forschungsdesign betrachtet werden, „[...] das es erlaubt, glaubhaftes und zuverlässiges Wissen über den Menschen in seinem soziokulturellen Kontext bereitzustellen“.

Die Triangulation dient dabei *nicht* dem Ziel, explizit formulierte Inhalte der Interviewpartner auf den Prüfstand zu stellen und „[...] die richtigen, wahren und authentischen Daten von den falschen zu unterscheiden oder eine Perspektive zur Verifikation oder Falsifikation der anderen heranzuziehen“ (ebenda). Dies wäre ein grundlegendes Missverständnis der methodischen Anlage dieser Arbeit. Vielmehr sollen die gewählten Methoden der Datengewinnung und Auswertung einander ergänzen und so wechselseitig als

„[...] Anreicherung der Analyse- und Präsentationsperspektiven“ (ebenda) fungieren. Die Teilnehmende Beobachtung der gewählten Interviewtechnik zur Seite zu stellen, verweist dabei auf eine lange Tradition (vgl. ebenda). Ins Besondere zur Rekonstruktion habituel-
ler Eigenheiten bietet sie sich aus dem Grunde an, weil es plausibel erscheint, von der Annahme auszugehen, dass Kompetenzerwartungen und ein spezifisches Kompetenz-
verständnis sich zumindest zum Teil der expliziten Artikulierbarkeit entziehen. Sie drü-
cken sich vielmehr in routinisierten Handlungen aus und strukturieren diese quasi als „latente Hintergrundfolie“ (Cloos 2006:188). Hinzu kommt, dass eben die relevanten fachhabituellen Tiefenstrukturen sich „[...] nicht allein biografisch manifestieren, sondern ins Besondere im Rahmen (kultureller) Praktiken [...]“ aktualisiert werden (ebenda). So soll mit der teilnehmenden Beobachtung den fachhabituell erzeugten und kontextgebun-
denen Handlungspraxen nachgegangen werden, die durch die dynamische Beziehung zwischen Habitus und sozialem Feld (vgl. Kap. 6) generiert werden.

Aber was bedeutet die Anwendung dieses Designs auf der Handlungsebene für die Re-
konstruktion der fachhabituellen Sinnbezüge im Rahmen ihrer strukturellen Verfasstheit? Teilnehmende Beobachtung, ursprünglich wesentlich in der Ethnologie bzw. Kulturanth-
ropologie angewandt, (vgl. Friedrich/Lüdke 1977), gehört inzwischen zum etablierten Methodenrepertoire „Ethnografischer Forschungsstrategien“ und findet gängige Verwen-
dung in der sozial- und erziehungswissenschaftlichen Forschung (vgl. Cloos/Toole 2006).

Schnell drängt sich die Frage auf, wie sich die alltagsbezogene Wahrnehmung und die wissenschaftliche Beobachtung voneinander unterscheiden: Schöne (2003) verweist im Rahmen einer empirischen politikwissenschaftlichen Studie auf die konnotative Abgren-
zung von Wahrnehmung und wissenschaftlicher Beobachtung und stellt dabei die Merk-
male der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit und der Reproduzierbarkeit als wesentlich für die wissenschaftliche Beobachtung heraus. So bedeutet Ersteres, dass die Kriterien der Informationsgewinnung so transparent sein müssen, dass Zweiteres, also das Erzielen gleicher Ergebnisse bei einer möglichen Wiederholung, gewährleistet ist.

Die wissenschaftliche Beobachtung wird gemeinhin nach variierenden Vorgehensweisen und Konzepten differenziert und analytisch typisiert. So wird zwischen direkter und indi-
rekter Beobachtung, zwischen offener und verdeckter Beobachtung, zwischen struktu-
rierter und nicht strukturierter Beobachtung und anderen Dimensionen des Feldzugangs

(vgl. z.B. Friedrichs 1982, Dechmann 1978, Dreier 1997, Schöne 2003, Dieckmann 1995) unterschieden.

Dem Verständnis der wissenschaftlichen Beobachtung folgend sind also zunächst die Kriterien zu formulieren, nach denen dem „kompetenzbezogenen Fachhabitus“, sprich den Dimensionen einer ingenieurwissenschaftlich „typischen“ Kompetenzvermittlung, nachgegangen werden soll.

7.2.1 Kriterien der Beobachtung

Mit Blick auf die Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Forschungsprozesses sollen nun die Kriterien dargelegt werden, unter denen sich die Beobachtung vollzogen hat. Die Beobachtungen wurden von mir durchgeführt, und dies einerseits in einer „offenen“, andererseits in einer „verdeckten“ Variante.

Im „offenen“ Feldzugang hospitierte ich über 3 Semester in 3 verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen. Als Mitarbeiterin in einem ingenieurwissenschaftlichen Institut erschloss sich mir die Möglichkeit eines relativ unkomplizierten Feldzugangs. Nach Erläuterung meines Promotionsvorhabens begegnete mir durchgängig freundliche Unterstützung hinsichtlich der Bitte um Hospitationen während der Lehrveranstaltungen.

„Verdeckt“ – wobei „verdeckt“ hier sicher nicht im strengen Verständnis sozialwissenschaftlicher Milieustudien zu verstehen ist - war es mir zusätzlich möglich, in meiner Funktion als Mitarbeiterin an einem „Studienseminar“ teilzunehmen, welches obligatorisch in der Studienordnung verankert, den Studierenden als Forum gilt, ihre Abschlussarbeiten zu präsentieren. Hier findet also explizit Präsentation und Kommunikation der wissenschaftlichen Arbeiten statt, so dass sich für mich hinsichtlich der dort gängigen Handlungspraxen ein wichtiger Wirklichkeitsausschnitt hochschulischen Lehrgeschehens offenbarte.

Sowohl in der „offenen“ als auch in der „verdeckten“ Variante arbeitete ich in Anlehnung an Schöne (2003) in den Beobachtungssituationen mit einer komprimierten Fassung eines formulierten Beobachtungsleitfadens den ich durch verschiedene Beobachtungs-

schwerpunkte (vgl. im einzelnen Kapitel 7.2.2) strukturierte und der so den Fokus auf die relevanten Phänomene justierte. In beiden Settings war es mir möglich, die leitfadenorientierten Beobachtungen in der jeweiligen Situation in Feldprotokollen zu dokumentieren, ohne dass dadurch störende Sequenzen den Gang der Interaktionen beeinträchtigten. Diese Feldprotokolle fungierten dann als zusätzliche Materialien zu denen des PZI's, die den Auswertungspool für den empirischen Teil dieser Studie begründen.

Leider ergab sich nicht die Möglichkeit einer Doppelbeobachtung durch die Unterstützung eines zweiten Forschers, was die Güte der Perzeptionen optimiert hätte und trotz der „[...] Einzigartigkeit, Individualität und historischen Unwiederholbarkeit von Situationen und ihrer kontextabhängigen Bedeutung [...]“ (Bortz/Döring 2006: 327) zumindest eine „implizite Reliabilitätsbestimmung“ (ebenda) untermauert hätte.

Hinsichtlich dieses Aspekts teilnehmender Beobachtungsverfahren formuliert Schöne (2003: Absatz 49) Erfahrungen aus seiner politikwissenschaftlichen Studie, die zeigen, wie subjektiv unterschiedlich und variabel sich die Situationsperzeption gestalten kann. So zeigten die dabei durchgeführten Pretests „[...] eine Reihe von Differenzen zwischen den Beobachtern auf; beispielsweise in der Länge und Detailgenauigkeit der Protokolle, in der Entfernung des Protokollierten vom Beobachtungsleitfaden und im Verhältnis von deskriptiven und interpretativen Teilen“.

Um so mehr intendierte ich, die Beobachtungsergebnisse zu validieren: Zum Einen über die „kommunikative Validierung“ (Flick 1995: 251 in Schöne 2003: Absatz 50), was bedeutete, dass ich meine Eindrücke so häufig und so intensiv wie möglich mit den entsprechenden Lehrenden, aber auch mit Studierenden diskutierte, um Definitionen und Relevanzzuschreibungen von den Beobachteten explizieren zu lassen, und zum Anderen in der teambezogenen Auswertung der PZI's. Das bedeutete, dass die Analyse der Feldprotokolle, die an Befunde aus den Interviews gekoppelt wurden, im Team nochmals einer Prüfung mit Blick auf die Gesamtbefundlage unterzogen wurden. So sicherte ich die Adäquanz bzw. die Gültigkeit der Interpretationen der kontextbezogenen Dokumentationen über eine Art „interpersoneller Konsensbildung“ (ebenda: 328) ab. Welche Beobachtungsschwerpunkte dabei perceptionsleitend waren, soll im nächsten Kapitel ausführlich dargestellt werden.

7.2.2 Beobachtungsschwerpunkte

In Analogie zum Leitfaden wurden Beobachtungsschwerpunkte herausgearbeitet, die Informationen darüber vermitteln, wie sich der kompetenzbezogene Fachhabitus in Form von kontextbezogenen Orientierungen, Metaphern und eben Typisierungen ausdrückt. „Wie bei anderen methodischen Vorgehensweisen auch, müssen die theoretischen Forschungsfragen operationalisiert werden; aus abstrakten Begriffen müssen konkrete Beobachtungsfragen entwickelt werden“ (Schöne 2003: Absatz 22).

Mit der Entscheidung für ein (natürlich nur graduell zu verstehendes) unstrukturiertes Beobachtungskonzept bedeutet dies, nicht starre Kategorien zu formulieren, deren Inhalte in der sozialen Realität als vorfindlich dokumentiert werden können oder eben nicht. „Ähnlich dem Interview kann der Grad der Strukturierung der Beobachtung als Kontinuum mit den Polen <<unstrukturiert>> und <<hochstrukturiert>> aufgefasst werden. Etwa in der Mitte könnte man die Beobachtung mit einem Leitfaden platzieren. Der Beobachtungsleitfaden ist eine Liste von Gesichtspunkten, auf die die Aufmerksamkeit des Beobachters gelenkt werden soll. Mit einem Beobachtungsschema wird der Spielraum des Beobachters weiter eingeschränkt“ (Diekmann 1995:474).

An der sozialen Wirklichkeit „abfragbare“ Kategorien, die zwar durch die präzise Erfassbarkeit des beobachteten Wirklichkeitsausschnitts eine höhere Güte ausweisen, da hier subjektive Verzerrungen der beobachtenden Person minimiert werden können, können nicht das Ansinnen im Zusammenhang mit der Beobachtung eines spezifischen Habitus sein. Werden sich doch so etwas wie latente Orientierungen, verdeckte Weltbilder, kurz: das strukturelle „Erzeugungsprinzip“ Fachhabitus nicht in (mindestens) nominal skalierbaren Größen präsentieren, bedarf es eben der Freiräume, um die Breite möglicher Geschehnisse spontan erfassen zu können, auch wenn eingedenk dieser methodischen Vorzüge die Durchführungsobjektivität und Reliabilität der gewonnen Befunde einer höheren Fehleranfälligkeit ausgesetzt ist.

Dies erscheint im Hinblick auf die Triangulation *zweier* Methoden hinnehmbar, gemessen am Ertrag dieser nach Beobachtungsschwerpunkten konzeptionierten Vorgehensweise.

Diesem Verständnis folgend werden also in Abstimmung mit der Leitfadenskonzption für die PZIs (vgl. Kap.7.1.1.2) folgende perzeptionsleitende Fragen bzw. Beobachtungsschwerpunkte formuliert:

Schwerpunkt 1: Selbstwahrnehmung und Technikverständnis

- Wie wird das Berufsbild des Ingenieurs im Rahmen der Interaktionen konstruiert und transportiert?
- Wie werden Interessenprofile bei den Studierenden bedient, angeregt, möglicherweise erweitert?
- Wird naturwissenschaftlich-mathematisches Faktenwissen in einen größeren Rahmen (z. B. soziale Bezüge) gesetzt und ggf. diskutiert? Werden allgemeine Bezüge hergestellt? Gibt es Indizien für die Konstitution von Technikbildern?

Schwerpunkt 2: Kompetenzerwartungen

- Was sind formelle als auch informelle Indizien dafür, was ein Ingenieur “können“ muss?
- Wie wird die Vermittlung scharf umrissenen Faktenwissens didaktisch realisiert?
- In welchen Zusammenhängen finden universell-reflexive Kompetenzfacetten in den Interaktionen Bedeutung?

Schwerpunkt 3: Blockaden und Anschlussmöglichkeiten

- Werden bzw. wie werden universell-reflexive Kompetenzinhalte in den Interaktionen thematisiert?
- Gibt es Indizien für eine Präferenzordnung von Kompetenzfacetten hinsichtlich des Kompetenzprofils eines Ingenieurs?
- Werden explizite Bewertungen der unterschiedlichen Kompetenzarten vorgenommen?

Die empirische Untersuchung wurde entsprechend dieser thematischen Schwerpunkte durchgeführt. Aber auch spontan aufgetretene Phänomene wurden dokumentiert und im entsprechenden Rahmen weiterverarbeitet.

8. Habituelle Dimensionen ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzverständnisses

Nach der detaillierten Darstellung des Forschungsablaufs werden nun die wesentlichen Befunde abgebildet, die sich hinsichtlich der relevanten Aspekte aus dem empirischen Material extrahieren lassen.

Der theoretische Teil dieser Arbeit zeigte bereits, welche Einflüsse auf Selbstbilder und Selbstkonzepte sich theoretisch plausibel machen lassen. Im empirischen Teil ist deshalb vor Allem zu hinterfragen, *ob* bzw. *wie* diese Einflüsse in Selbstbildern und daraus hervorgehenden latenten Sinnstrukturen der Fachvertreter Wirkkraft entfalten bzw. sich ausprägen, welche Kompetenzerwartungen sie ggf. hervorbringen und wie sich diese reproduzieren.

Für eine kompakte Darstellung der Befunde aus dem komplexen und umfassenden Fundus des empirischen Materials kristallisierten sich nach intensiver Sichtung und Verarbeitung zwei wesentliche Ebenen der Ergebnispräsentation, mit Blick auf habituelle Dimensionen im berufsbezogenen Selbst- bzw. Kompetenzverständnis, heraus:

Auf einer ersten Ebene der Analyse (Kap. 8.1) werden drei zentrale, sozialer Realität entnommene, Perzeptionssequenzen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt dargestellt, in denen sich das berufsbezogene Selbst- bzw. Kompetenzverständnis der Fachkulturangehörigen konstituiert und operationalisiert. Dazu werden, im Verständnis einer analytischen Trennung, aus dem Material individuelle (8.1.1), sinnprovinzielle (8.1.2) und strukturelle (8.1.3) Aspekte extrahiert.

Auf der zweiten Ebene der Analyse (Kap. 8.2) wird der Fokus dann explizit auf **die habituellen Kompetenzerwartungen und ihre Tradierung** gelenkt. Dabei wird das empirische Material daraufhin untersucht, welche kulturinhärenten Orientierungen, Bewertungen und Einschätzungen, aber auch Tradierungspraxen sich hinsichtlich der Kompetenzthematik ausprägen und Aufschluss über die Selbstverortung der Professionsangehörigen geben.

Das empirische Material gewährt somit Einblicke in die konkrete Ausgestaltung fachkultureller Denkstile, Orientierungslinien und Argumentationsfiguren ins Besondere im Zusammenhang mit dem Verständnis des Technikbegriffs, und bildet Alltagsroutinen und

Handlungspraxen ab. Es werden dabei, gemäß der Anlage der Untersuchung, explizit formulierte Bewusstseinsinhalte aus den Interviews um Beobachtungen aus der kulturellen Praxis punktuell ergänzt, damit einerseits handlungsleitende Kognitionen und andererseits kontextgebundenes Verhalten der Analyse zugänglich gemacht werden kann.

8.1 Perzeptionssequenzen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt

Die Ausprägung habituellem Dimensionen im berufsbezogenen Selbst- bzw. Kompetenzverständnis, lässt sich im Wesentlichen in drei Perzeptionssequenzen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt verorten: in stärker individuellen (8.1.1), sinnprovinziellen (8.1.2) und strukturellen Dimensionen (8.1.3).

8.1.1 Individuelle Dimension

Auf dieser Analyseebene des Selbst- bzw. Kompetenzverständnisses werden die biographischen Dimensionen der Fachvertreter etwas stärker in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt. Hier zeigte das Material verschiedene Aspekte als habitusrelevant: die Entwicklung des beruflichen Interesses am Ingenieurberuf (8.1.1.1), daran geknüpfte Erwartungen (8.1.1.2), sowie rollenvorbereitend erlebte Aneignungsprozesse (8.1.1.3) und Wertorientierungen (8.1.1.4), die sich aus dem individuellen Realitätserleben der Fachvertreter extrahieren lassen. Diese Analyseebene gewährt uns Einblicke in berufsbezogene Affinitäten und Vorprägungen, in Selbstverortungen und persönliche Wertmaßstäbe.

8.1.1.1 Berufsentscheidungen

Jede Berufsentscheidung konstituiert sich durch eine Fülle unterschiedlicher Bedingungsfaktoren wie z. B. persönliche Interessen, Neigungen, geschlechterbezogene Präferenzen, Lern- und Schulerfahrungen bzw. Kompetenzüberzeugungen (vgl. Bäumer 2005)²⁵.

²⁵ http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?idn=97606359x&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=97606359x.pdf. Eingesehen am 30.08.2007.

Wir erinnern uns: Die reproduktionstheoretischen Annahmen Bourdieus postulieren mit der familialen Verfügbarkeit über Kapitalressourcen eine damit verbundene Verortung im sozialen Raum. Diese Positionierung generiert bestimmte Möglichkeiten und Grenzen bzw. Präferenzen, die sich in ihrer lebensweltlichen Ausprägung auch in der Berufs- bzw. Studienfachwahl manifestieren (vgl. Kap. 4.2).

Im Verlauf der Auswertung des empirischen Materials zeigte sich, dass sich die Affinität für ein ingenieurwissenschaftliches Studium sehr stark vor dem familialen Erfahrungshintergrund der Fachvertreter konstituiert.

In diesem Kontext postuliert Engler: „So ist die Studienfachwahl als ein Resultat komplexer Sozialisationsprozesse und Handlungsverflechtungen mit vielfältigen Wechselwirkungen zu sehen, doch ist die Fachwahl nicht beliebig. Sie ist im Zusammenhang mit den im Lebensverlauf ausgebildeten individuellen Vorlieben und Interessen zu sehen, doch diese sind nicht loszulösen vom sozialen Kontext in dem sie generiert werden“ (Engler 1993: 87).

Die Befunde zeigen diesbezüglich deutlich, dass Ingenieurwissenschaftler ihre Fachaffinität primär über das Elternhaus und der darin erlebten Nähe zu naturwissenschaftlich-technischen Wissensdomänen beziehen. Diese transportiert sich im Wesentlichen über mittelbar und unmittelbar wirkende familiäre Vorbilder.

Im Folgenden wird deutlich erkennbar, dass die familiäre Bildungsherkunft wie eine Hintergrundfolie die eigene Berufsentscheidung präformierte:

„Äh Tradition. Das ist Familientradition...muss man einfach so sagen...Ich war zu schlecht für Medizin, das war die Alternative und ähm weil ich dann von den Noten her zu schlecht war bin ich dann Ingenieur geworden. Aber eben halt wie die Vorväter so nach dem Motto...lacht.. Das ist nicht so negativ wie man meinen könnte...lacht... Ja, ich bin die fünfte Generation Clausthalstudent und also von daher...(lacht)...das ist dann schon, also das ist dann eben schon Tradition.“ (Textstelle 1, Interview 3,103-108)

Die Studienentscheidung wird hier als eine quasi-selbstverständliche Fortführung der berufsbezogenen Familientradition rekonstruiert. Die Entscheidung für ein ingenieurwissenschaftliches Studienfach bleibt weitgehend unhinterfragt, nachdem der eigentliche Studienwunsch auf Grund der zu schlechten Schulleistungen nicht realisiert wurde.

Was zunächst wie Koketterie anmuten könnte, verrät jedoch in letzter Instanz eine entscheidungsbezogene Selbstvergewisserung hinsichtlich der Studienfachwahl, vermittelt über Kontinuität und Vertrautheit dieses Berufsbildes auf Grund der –mittelbar auf die Studienentscheidung wirkenden– familialen Traditionslinie. Die Verknüpfung des familialen Werdegangs mit der eigenen Berufsentscheidung ist quasi genetisch. Sie verweist auf eine manifeste Plausibilitätsstruktur im Bewusstsein des Befragten, deren alltagspraktischer Orientierungshorizont im Verlauf des gesamten Gesprächs immer wieder zu Tage tritt.

So impliziert auch seine Einstellung zum Wissenserwerb naturwissenschaftlich-technischer Wissensbestände familiäre Prägekraft. Er postuliert an anderer Stelle:

„Um es...so nach dem Motto...als grundsätzliches Wissen parat zu haben. Nicht als Wissen, das ich direkt umsetzen kann, aber eben so als Wissen, um die Möglichkeiten des Ingenieurbereiches oder der Naturwissenschaften sind es ja letztendlich. So nach dem Motto Sie müssen wissen wie sich die Erde dreht, Sie müssen nicht wissen was sie im Einzelnen in Gang hält aber Sie müssen wissen, dass sie sich dreht, wie sie sich dreht und so weiter und so fort um das im Falle eines Falles nutzen zu können. Aber Sie müssen nicht selbst dran drehen können. Das hab ich schon von klein auf zuhause gelernt. Lange, lange bevor ich jemals daran dachte zu studieren. Wissen was wichtig ist, wissen Sie. Dann wird man auch ein guter Ingenieur, wenn man begriffen hat, wie man die Naturwissenschaften verwenden muss.“ (Textstelle 2, Interview 3,167-173)

Der Modus der Begegnung und Bewältigung berufsbezogener intellektueller Herausforderungen ist von Kind an gelernt und fest im eigenen Weltbild verankert. Wichtiges von Unwichtigem zu trennen, naturwissenschaftliche Fachkenntnisse verfügbar zu halten und selber damit operieren zu können, zeichnen sich hier als Grundmuster des berufsbezogenen familialen Wertesystems ab, prägen den eigenen Lehrhabitus und tradieren sich hinein in den hochschulischen Lehralltag:

„Ja was versuche ich denen zu vermitteln? Ich versuche denen eben ein kleines bisschen zu vermitteln wie eben halt im Grunde genommen der Ingenieurberuf funktioniert. Ne, das versuch ich eben halt zu vermitteln neben dem rein technischen natürlich. Aber ähm eben so ein bisschen eben halt Lebenshilfe. Sie müssen kapieren, dass sie vieles wissen müssen, um Ingenieur zu sein. Damit sie darauf zurückgreifen können. Das versuch ich klar zu machen.“ (Textstelle 3, Interview 3,109-113)

Auch in anderen Interviewsituationen wird der unmittelbare Einfluss berufsbezogener Vorbilder immer wieder thematisiert und mit Blick auf die eigene Berufsentscheidung hervorgehoben.

„Und von zuhause aus, mein Vater ist Ingenieur. Meine Mutter...nicht...(lacht) aber das hat mich sicherlich auch geprägt auch das berufliche Umfeld meines Vaters. Der war in einem großen wissenschaftlichen Forschungszentrum tätig. Das hat mich immer fasziniert und dann so eben die innere Neigung. Dann habe ich eben abgewogen. Was würde mir Spaß machen? Ich habe mich da beraten lassen und dann kam als Ergebnis raus, dass Elektrotechnik, das was ich mache, ähm eine gute Lösung ist. Das kann ich im Nachhinein auch...in den Berufsjahren hat sich das bewahrheitet.“ (Textstelle 4, Interview 4,86-93)

Auch in dem oben dargelegten Beispiel, ist Rolle des Vaters prägend für die eigene Studienwahlmotivation.

Zum Einen durch seine Stellung in einem Forschungszentrum, zum Anderen im Wesentlichen durch die damit verbundenen alltäglich vermittelten Erlebnisse und Erfahrungen, seine Vorbildfunktion gekoppelt an seine naturwissenschaftlich-technischen Interessen; all dies hat richtungsweisend für die Berufswahl gewirkt, und steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem eigenen Neigungsprofil. Es hat „fasziniert“, und das berufliche Umfeld des Vaters war eine attraktivitätssteigernde Komponente. Trotzdem war es in der Weltbildkonstruktion des Fachvertreters eine selbstbestimmte Bildungsentscheidung, denn äußere Einflüsse deckten sich mit der inneren Neigung. Die direkte Verknüpfung des familialen Vorbilds mit den eigenen Neigungsprofilen, erzeugt also eine kontextgebundene Motivlage, die in den Interviews immer wieder zu Tage tritt:

- „Ja also letztendlich war ja vielleicht auch das Elternhaus irgendwo ein Grund. Mein Vater hatte einen kleinen Betrieb, Elektroinstallation, und da ist man relativ früh mit technischen Sachen in Berührung gekommen und ähm gut, das hat sich dann auch weitergezogen, in die Ausbildung.“ (Textstelle 5, Interview 11,83-86)

- „...mein Vater ist Architekt. Also Bauen und dieser ganze Bauprozess war mir nicht fremd... Ich wollte meine Vorlieben für Mathematik und Physik benutzen, um damit was Anwendungsbezogenes zu machen.“ (Textstelle 6, Interview 10,28)

- „Ähm mein Vater ist Chemiker, meine Mutter ist Chemikerin. Ich war immer stark naturwissenschaftlich orientiert. Hatte Mathe und Physik Leistungskurs dann auch gemacht in der Schule.“ (Textstelle 7, Interview 17,160-162)

- „Ja also ich bin stark von meinem Vater beeinflusst. Meine Mutter hat früher gearbeitet, mein Vater war zuhause und hat sehr in diese Richtung gelenkt... Ja, der hat uns dafür interessiert wie Sachen funktionieren.“ (Textstelle 8, Interview 5, 312-323)

Die Binnenbezüge zwischen familialer Umwelt bzw. darüber vermittelter Vorbildfunktionen und naturwissenschaftlicher Schulfachpräferenzen ließen bei Überlegungen der Interviewten zur Studienfach - bzw. Berufswahl quasi kaum einen anderen Schluss zu, als Ingenieur zu werden. Nur selten wurden vollkommen andere, familialer Kulturalität deutlich fern stehende, Berufsvorstellungen angedacht.

Statt dessen wird die Genese der eigenen Fachpräferenz sogar extrapoliert:

„Und wenn im Elternhaus nichts vermittelt wird, kommt man mit dem Beruf sowieso nicht in Kontakt.“ (Textstelle 9, Interview 14, 63-64)

„Und zwar unter dem Aspekt, dass Schüler mitbekommen ihre Schulfächer...und dann gibt es noch Mathematik, Physik oder Chemie aber ganz selten und nur über ihr Elternhaus mitbekommen, dass es eben auch Ingenieurwissenschaften gibt.“ (Textstelle 10, Interview 10, 51-53)

In der Wahrnehmung der Fachvertreter wird ihre Berufsentscheidung unmittelbar als Folge der Wirkkraft familialer Umwelt im Zusammenhang mit Schulerfahrungen bzw. Schulfachpräferenzen naturwissenschaftlicher Art assoziiert. Ingenieure betrachten die Heranführung an den Ingenieursberuf über die Herkunftsfamilie nahezu als *konstitutiv für die Genese eines ingenieurwissenschaftlichen Fachinteresses*.

Wird diese erzieherisch generierte Interessenlegung an naturwissenschaftlich-technische Wissensbestände nicht innerhalb der Familie realisiert, und transportiert sich daraus nicht ein positiv konnotiertes Berufsbild des *naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden* Ingenieurs, dann fürchtet man, dass der Ingenieursberuf im Allgemeinen unberücksichtigt im Entscheidungskalkül Studienberechtigter verblasst.

Die Familie wird als (quasi einzige) Instanz erlebt, die es vermag, für naturwissenschaftlich-technische Orientierungen zu interessieren und ein attraktives Berufsbild zu transportieren. Dabei wird sie, entsprechend der eigenen Erfahrung - auch hinsichtlich fachkultureller Reproduktionsbestrebungen -, anderen gesellschaftlichen Feldern wie z. B. der Schule deutlich vorangestellt.

Diese Befunde korrespondieren mit Erkenntnissen der pädagogisch-psychologischen Berufswahlforschung. Sie geht der Frage nach „welches die Determinanten sind, die das berufliche Verhalten des Einzelnen steuern, bzw. wie und warum der Einzelne gerade

diesen und keinen anderen Beruf wählt, oder wie und in welchem Ausmaß der einzelne seine persönliche Laufbahn gestaltet“ (Kahl 1981: 11f. in Mueller 1986: 68). So fokussieren psychologische Ansätze auf Präferenzen bei der Berufswahl, stellen ihre Prozesshaftigkeit in den Mittelpunkt der Betrachtung oder konzipieren Berufsentscheidungen als rational entscheidungstheoretisches Konstrukt (ebenda). So sei an dieser Stelle ergänzend ein Exkurs zur Einflussdynamik der familialer Bildungsherkunft angefügt.

Exkurs: Einfluss der Bildungsherkunft

Gerade in jüngster Zeit werden berufsbezogene Motivlagen und Bildungsaspirationen stärker mit Fragen nach der Verteilung von Bildungschancen und möglichen Ungleichheiten beim Zugang zu Bildungsressourcen verknüpft (vgl. z. B. Bargel 2007)²⁶. Dabei wird vielfach die Perspektive eingenommen, dass die Herkunftsfamilie nicht nur Einfluss auf divergierende Bildungschancen auf Grund unterschiedlicher Kapitalausstattungen und Ressourcenpotenziale nimmt, sondern auch die individuelle Ausgestaltung von Berufsentscheidungen und Bildungsgängen in vielfacher Weise präformiert. Die soziale Herkunft bzw. die Prägung familialer Umwelt tangiert Berufsfindungsprozesse und beeinflusst also auch in komplexer Weise das individuelle Entscheidungskalkül beim Wechsel von Statuspassagen.

Dabei wäre es falsch, lediglich soziologische Strukturkategorien wie den Bildungshorizont oder die Berufsposition des Vaters und der Mutter heranzuziehen. Denn zunächst einmal ist es keine Überraschung, dass Berufsfindungsprozesse durch elterliche Bildungs- und Ausbildungshorizonte tangiert werden. Multrus (2007)²⁷ untersucht Studierende mit unterschiedlicher Bildungsherkunft, z. B. mit akademischen und nicht akademischen Eltern bzw. einem oder zwei Elternteilen, die über akademische Bildungsabschlüsse verfügen. Er zeigt Differenzen zwischen den einzelnen Untersuchungseinheiten auf und formuliert den Einfluss der sozialen Herkunft wie folgt:

„Studierende aus akademischen Familien [im Vergleich zu Studierenden aus nicht-akademischen Familien] scheinen das Studium mehr als weitreichenden Bildungsplan anzusehen, anstatt nur als Berufsvorbereitung. Sie suchen stärker nach wissenschaftlichen und übergreifenden Erfahrungen, um ihre fachliche Ausbildung abzurunden. Die

²⁶ http://www.uni-konstanz.de/soziologie/ag-hoc/publikationen/PublikatBerichte/Heft49_SozUngl.pdf
Eingesehen am 30.08.2007

²⁷ http://www.uni-konstanz.de/soziologie/ag-hoc/publikationen/PublikatBerichte/Heft48_Fachtraditionen-Teil2.pdf
Eingesehen am 30.08.2007

Erfahrungen der Eltern sowie deren Mitgabe an kulturellem und ökonomischem Kapital erleichtern ihnen eine Studienführung, die wichtige Qualifikationen einschließt und einen weiteren akademischen Karriereweg ermöglicht. Veränderungen fordern sie weniger, sondern sie zeigen sich traditionalistisch und wollen das Bewährte erhalten.“ (ebenda 2007: 42 f.).

Mit dem Ziel habituskonstituierende Einflüsse zu verstehen gilt es jedoch, solche Art basaler Befunde stärker im Licht von kontextgebundener Motiventwicklung für eine Studienfachwahl zu betrachten, denn über die Verschiedenartigkeit von Studienstrategien, je nach Bildungshorizont der Herkunftsfamilie, hinaus, geht es hierbei stärker um die Genese von Interessen, Präferenzen und um die Ausprägung perzipierter Neigungen.

Einen Beleg dafür, wie differenziert und komplex sich solch ein vielgesichtiger Prozess der Sensibilisierung und Interessengenerierung für naturwissenschaftlich-technische Phänomene gestaltet, und wie subtil sich damit eine erste, primärsozialisatorische Weichenstellung für die Ausbildung eines naturwissenschaftlich-technisch orientierten Fachhabitus herausbildet, beschreibt Engler (1993) sehr anschaulich, wenn sie im Rahmen einer Studie zu Fachkulturen, retrospektiv, kulturelles Spielverhalten und Schulfachpräferenzen von Studierenden der Ingenieurwissenschaften als Indikatoren für die frühe Konstitution naturwissenschaftlich-technischer Neigungsprofile betrachtet.

Ein zentraler Befund ihrer Untersuchung zeigt, dass Studierende der Ingenieurwissenschaften im Vergleich zu anderen Fachkulturangehörigen (sie untersuchte als Referenzgruppen Erziehungswissenschaftler und Rechtswissenschaftler) ein Spielverhalten realisierten, das im Wesentlichen auf gegenständlich-objektbezogene Dimensionen abstellt:

„Beim sachbezogenen Umgang mit Gegenständen stehen handwerkliche Elemente im Vordergrund. Beim Modellbau ist das Resultat die Herstellung eines Objekts, eines Modells, beim Technikkasten stehen Aspekte des Experimentierens und Entwickelns im Vordergrund. Die Sprache als Mittel der Kommunikation spielt eine untergeordnete Rolle; nicht Individuen, sondern Objekte stehen im Zentrum der Aufmerksamkeit. Keine privat-intimen Situationen werden inszeniert oder thematisiert, sondern es erfolgt eine nach außen, auf den Gegenstand und seine Funktionsweise, gerichtete Orientierung“ (ebenda: 95).

Sowohl von Studierenden der Ingenieurwissenschaften bevorzugte Kinderspiele als auch ihre Schulfachpräferenzen wie Physik, Mathematik und Chemie bewegen sich auf homogenen Dimensionen. Es geht um „Objekte und Materie, die “unbelebte Natur“; das Handeln mit Gegenständen und Geräten (Messgeräte, Apparaturen) finden sich sowohl in den Kinderspielen “Modellbau“ und “Technikkasten“, als auch im Schulfach “Physik“. Dem Sprechen und der Schriftkultur kommen auch in den Schulfächern “Mathematik“ und “Physik“ andere Funktionen zu als in “Deutsch“ (ebenda).

Diese dargelegten Perspektiven und Befunde skizzieren ergänzend die prägenden Sequenzen und Momente für ein vertieftes Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Wissensgebieten. So ist in einem nächsten Schritt von Interesse, welche biografischen Erwartungen mit dem Beruf des Ingenieurs verknüpft werden.

8.1.1.2 Berufserwartungen

Im vorangegangenen Kapitel wurden Aspekte des Berufsfindungsprozesses der Fachvertreter untersucht und mit Blick auf enkulturative Einflussfaktoren ausgeleuchtet. Dabei stellten sich vorwiegend familiäre Vorbilder bzw. das Aufwachsen innerhalb eines naturwissenschaftlich-technisch zugeneigten Familienklimas als zentral heraus.

Im Zusammenhang mit der Frage nach individuellen Orientierungs- und Sinnhorizonten innerhalb des berufsbezogenen Selbstverständnisses der Fachvertreter, sollen im Folgenden auch ihre perzipierten Berufserwartungen erhellert werden. In der Nomenklatur Bourdieus formuliert kann man davon ausgehen, dass sich durch die Verflechtung ingenieurwissenschaftlicher Berufsfelder mit dem industriell-wirtschaftlichen Sektor ein originäres, zu anderen Fachkulturen deutlich abgrenzbares Ressourcengemisch aus „[...] Einkommen, Status und Prestige sowie Teilhabe an gesellschaftlicher Macht“ ergibt (Engler 1993: 65).

Zur Verdeutlichung: In dieser modellhaften Vorstellung stehen Berufsfelder, in die z. B. Studierende der Erziehungswissenschaften einmünden, denen der Ingenieurwissenschaften als tendenziell *ökonomiefern* diametral gegenüber.

So formuliert Engler, dass das Berufsfeld der erziehungswissenschaftlichen Fachkultur im sozialen Raum „[...] durch ein relativ geringes Einkommen gekennzeichnet ist und die Funktion und Aufgabe der Berufstätigkeit als Kulturvermittlung auf der Ebene der Beratertätigkeiten zu umschreiben ist.“ (ebenda: 57).

Ganz anders als die Positionierung der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur, weist die der erziehungswissenschaftlichen Fachkultur, mit ihrer Verknüpfung an Berufsfelder, denen die Kernfunktion der Wissensvermittlung und Wissensweitergabe obliegt, auf einen „[...] Überhang an kulturellem im Verhältnis zu ökonomischem Kapital hin“ (ebenda). Es ist davon auszugehen, dass die politisch-ideologische Disposition der Studienaspiranten bzw. der Studierenden eines Faches mit der Kapitalgewichtung der jeweiligen Fachkultur, verknüpft mit ihren jeweiligen Berufsfeldern, korrespondiert.

Es ist also ferner davon auszugehen, dass die Berufserwartung an die Erziehungswissenschaften nicht vordergründig darauf ausgerichtet sein, in dieser “Buchwissenschaft” eine berufliche Laufbahn beschreiten zu können, innerhalb derer in hohem Maße ökonomisches Kapital akkumuliert werden kann.

Anders gewendet liegt es nahe, ausgehend vom Ressourcengemisch der Ingenieurwissenschaften, hier „Karriereorientierung“ als zentrale Berufserwartung im Sinne von ökonomischer bzw. materieller und immaterieller (Status, Prestige) Kapitalakkumulation zu begreifen. Welche Erwartungen verknüpft(en) die Fachvertreter also mit diesem Beruf? Sind es tatsächlich überwiegend Karrierevorstellungen, wie man angesichts der ökonomischen Kapitalteilhabe dieser Fachkultur annehmen könnte oder gibt es dabei „Zwischentöne“? Welche Aspekte bewegten die Fachvertreter hinsichtlich ihrer Fachwahl?

In der Befundlage der vorliegenden Studie zeigt sich deutlich, dass die herkömmliche Konnotation von Karriereorientierung als zentraler Berufserwartung in den Sinnhorizonten der Fachvertreter zu kurz greift. So korrespondiert die Bestrebung “Karriere zu machen” in den Selbstkonzepten der Fachvertreter unmittelbar mit dem Bedürfnis, ihr technisches Interesse im Rahmen der beruflichen Tätigkeit entfalten zu können. „Karriere“ wird also nicht nur genuin ökonomistisch gedacht dergestalt, dass die Berufsentscheidung für ein ingenieurwissenschaftliches Studium vorwiegend im Hinblick auf bestmögliche Verdienstmöglichkeiten hin konzeptioniert war.

Häufig wurde sogar geschildert, dass, zur Zeit der Studienaufnahme, die “Karrierechancen” sogar ausgesprochen ungünstig bewertet wurden.

Aussagen wie diese verdeutlichen:

„Also ich habe angefangen zu einer Zeit, da wurde ich von jedem gefragt, ob ich Taxifahrer werden will. Weil gerade im Bauwesen ist es so dieser Schweinezyklus, es fangen ganz viele Leute an und dann sind die Aussichten plötzlich ganz schlecht und keiner kriegt n Job. Ich glaube als Bauingenieur würde man nie anfangen zu studieren, wenn man Karriere machen will. Und ich glaube bei den anderen Ingenieuren ist das genauso. Wenn man das wieder sieht bei den Schülern, die Karriere machen wollen, im Sinne von Macht oder materiellen Aspekten, die werden Juristen, Arzt oder so was“. (Textstelle 11, Interview 10,78-84).

In dieser Wahrnehmung spiegelt sich sogar eine Berufserwartung, die sich deutlich von Karrierebestrebungen absetzt und eine relative Unabhängigkeit von arbeitsmarktbezogenen Berufsaussichten aufschließt. Genaugenommen transportiert diese Wahrnehmung sogar, dass Karriereüberlegungen für den Ingenieurberuf quasi vollkommen ausgeklammert werden. Ein solches Studium zu ergreifen könne nur an Fachinteresse gekoppelt sein, da anderweitige Überlegungen ohnehin, wegen arbeitsmarktbezogener Instabilität und den damit verbundenen mangelnden Prognosemöglichkeiten für berufliche Prosperität, nur vage und fehleranfällig ausfallen könnten.

Wollte man berufliche Karriere machen, so müsse man prestigeträchtigere Berufe ergreifen. Berufe wie z. B. die Juristerei, die mit der Durchsetzung sozialer Ordnung (vgl. Engler 1993) ebenso wie die Medizin, ihrem gesellschaftlichen Auftrag nach dem Schutz und der Hilfe für Leib und Leben verpflichtet ist, denn diese bewegten sich auf einem höheren Niveau materieller und immaterieller Gratifikation, als es der Ingenieurberuf tut. In der Wahrnehmung dieses Fachvertreters eignet sich der Ingenieurberuf gerade nicht zur ökonomischen Kapitalakkumulation. Statt dessen wird er implizit davon abgekoppelt. Vielmehr steht die fachliche Interessenentfaltung weitaus stärker im Vordergrund, als es angesichts der theoretischen Überlegungen zunächst anmuten mag:

„Im Endeffekt wollte ich einen technischen Studiengang studieren. Elektrotechnik war ich eigentlich immer ein bißchen geprägt von Kindheit her. Ähm das denke ich, das ist ganz wichtig. Zu der Zeit wurde eben Technik... hat großen Stellenwert eigentlich gehabt, Thema Mondflug, was zur Zahl aktuell war, und ähm Technik war eigentlich immer was tolles interessantes... persönlich habe ich eine Neigung irgend wie zum technischen bekommen, aber eigentlich festgelegt war ich nicht. Und zum Studium...was technisches

sollte es auf alle Fälle sein. So Astronomie und Luft und Raumfahrttechnik waren so ein paar Ideen. Dann spielte schon die Überlegung, inwieweit hat man das Stellenchancen... Dann habe ich mich dann doch für Elektrotechnik entschieden, weil ich mir einfach gesagt habe, ok ich kann auch mit diesem Fach, mich vielleicht in die gewünschte Richtung entwickeln“. (Textstelle 12, Interview 12,268-278).

„ In dem Moment wo ich eine Berufswahl getroffen habe, hat das keine Rolle gespielt. Also ich hatte damals überlegt, ich wollte gerne in den Entwicklungsdienst gehen und das hat bei der Berufswahl auch eine Rolle gespielt. Als Ingenieur kann man so was machen. Und das hätte mich so als Jugendlicher gereizt. So aus Idealismus. Das ist ja dann später ganz anders gekommen.

Und dann die ...was man so nach dem Studium macht, also da wollte ich schon promovieren. Das hat mich schon gereizt eine größere Auswahl, also Freiheit zu haben. Und dass ich Professor geworden bin, das ist Zufall“. (Textstelle13, Interview 4,103-110).

Es wird deutlich: Ausgangspunkt aller Überlegungen ist das technische Interesse. Geprägt durch die in der Kindheit angelegte Technikaffinität und das Interesse an technischen Errungenschaften war es wichtig, dieses in den Beruf transferieren zu können. Pragmatische Überlegungen wie arbeitsmarktbezogene Stellenverfügbarkeit oder lauffahnorientierte Entwicklungsmöglichkeiten sind dabei der generellen Interessenverwirklichung nachgeordnet.

Der Frage, ob man die Entscheidung den Ingenieurberuf zu ergreifen bereut habe, begegnet man grundsätzlich verneinend, verweist dabei jedoch implizit auf eine Schieflage in der gesellschaftlichen Korrespondenz von Leistung und Entlohnung:

„Nee, auf keinen Fall. Wobei man sagen muss, ich hab inzwischen auch Einsicht, was ein Mediziner verdient. Also da ist es sehr das Falsche gewesen. (Textstelle 14, Interview 11,104-105).

Wieder wird hier der Beruf des Mediziners ins Feld geführt (s. o.), und konfrontiert man hypothetisch die eigene Berufsentscheidung mit rein monetären Erwartungsmaßstäben, dann wäre die Berufswahl a posteriori die falsche gewesen. Dabei schwingt mit, dass der (erzwungene) Verzicht auf “Karriere“ im Sinne materieller und immaterieller Kapitalakkumulation zu Gunsten der Interessenverwirklichung, gemessen an anderen Berufen, als ungerechtfertigt empfunden wird.

Statt dessen zeigt sich, dass die Erwartung, mit dem Beruf des Ingenieurs “Karriere“ machen zu können, in der Wahrnehmung der Fachvertreter u.a. viel stärker auf das Bestre-

ben abstellt, Führungsverantwortung übernehmen zu können, als ökonomisches Kapital zu akkumulieren:

„Also Aussichten überhaupt nicht aber natürlich was ganz typisches...so ein Thema was ich hier öfter mal habe...was ich immer sehr beklage... es hat natürlich ein gewisser Karrierewillen dabei eine Rolle gespielt und dann natürlich die Aussicht, ne...aber jetzt nicht, weil der Bereich Ingenieure braucht oder irgendwie...das hat mich überhaupt nicht interessiert...es war natürlich so ein gewisser Wille, Karriere zu machen. Das ist etwas, was ich unseren Studenten heute immer vollkommen abspreche...den Willen mal Chef zu werden. Das ist ganz wenig ausgeprägt. Und äh sie brauchen natürlich solche Typen...lacht...nein, das ist so...wenn Sie Exzellenz liefern wollen dann müssen Sie auch Leute haben, die exzellent sein wollen dann können Sie nicht einfach nur Mainstream machen...und das ist eben heute so was ich sehr beklage. Nicht das ich so ein scharfer Hund bin aber wir haben das Manko, dass die Leute einfach nur so laufen. So diese Eigenmotivation vermisst man eben häufig.“(Textstelle 15, Interview 3,115-125).

Berufliche Karriere wird also in der Wahrnehmung der Fachvertreter viel differenzierter konnotiert, als dies zunächst anzunehmen ist. Materielle und immaterielle Entlohnung treten nicht nur hinter die Erwartung zurück, sein technisches Interesse in der Berufssphäre entfalten zu können, sondern auch hinter das Bedürfnis (Führungs-)Verantwortung zu übernehmen und fachliche “Exzellenz“ zu realisieren.

„Ähm ja... und dann habe ich gesagt, ich werde Ingenieur. Das war wie man sich mit 14 Jahren so etwas überlegt, also noch sehr sehr diffus und unausgewogen, aber ich wusste irgendwie es soll in diese Richtung gehen. Und dann habe ich das irgendwie weiterverfolgt und das hat funktioniert. Wie das dann eben immer so ist. Also es war weniger die Motivation dabei, dass man da also viel Geld mit verdient, sondern es war wirklich Interesse. Das würde mir Spaß machen. Und damit bin ich gut gefahren. Und Spaß bei der Arbeit oder Befriedigung bei der Arbeit zu finden, ist ja eigentlich ein Motivationsfaktor, der für mich immer primär ist. Für andere weniger. Meistens werden die nicht glücklich sein, wenn sie sowas tun. Das ist immer so eine Sache. Und ich wage zu behaupten, ich bin immer noch begeisterter Ingenieur.“(Textstelle 16, Interview 21,194-203)

In der Aussage dieses Fachvertreters wird das “Geld verdienen“ sogar explizit dem Finden innerer Befriedigung durch berufliche Verwirklichung von Interessen nachgeordnet und als “unglücklich machend“ abgemahnt. In dieser Aussage wird der eigene Berufsweg offensichtlich als “Karriere“ perzipiert und die Strategie, Fachinteresse gegenüber monetären oder statusbezogenen Gesichtspunkten stets den Vorrang zu gewähren, hat sich bewährt.

Es zeigt sich also deutlich, dass Karriereorientierung als zentrale Berufserwartung von Ingenieurwissenschaftlern nicht allein in monetären Kategorien dekliniert werden kann. Handelt es sich auch bei den interviewten Fachvertretern zum überwiegenden Teil um Professoren die, mit Blick auf ihren familialen Bildungshintergrund, aller Voraussicht nach den Karrieregedanken sui generis stärker unter Selbstverwirklichungsdimensionen verorten als dies ein Bildungsaufsteiger tun würde, so lässt sich dies dennoch mit weitreichender Geltung als zentraler Befund formulieren. Ingenieure verfolgen bei ihrer Studienfachentscheidung primär das Ziel, ihre technikbezogenen Interessen entfalten zu können.

Die Berufserwartung „Karriere“ wird viel mehr mit fachbezogenem Ehrgeiz assoziiert als mit Akkumulation ökonomischen Kapitals oder Prestigeaspekten. Fast erscheint es, dass sich die Definition des Karrierebegriffs ex negativo von der herkömmlichen Wortverwendung ableitet.

“Ingenieur werden“ bedeutet für die Fachvertreter gerade nicht, einen Beruf zu ergreifen, von dem man hohe monetäre Entlohnung sowie Prestige- und Statusgewinn zu erwarten hat.

Selbst wenn man im Antwortverhalten mögliche Aspekte sozialer Erwünschtheit berücksichtigt, zeigen sich hier dennoch deutlich Züge eines berufsbezogenen Selbstverständnisses, das fast ein „Standesdenken“ transportiert. So steht im Mittelpunkt des Bestrebens, ingenieurtechnisches Handwerk zu realisieren und nicht primär auf das Sammeln immaterieller und materieller Meriten abzustellen.

Freilich kann in der Erwartungshaltung gegenüber dem Beruf ein moderates Maß an Parametern wie Einkommen, Status und Prestige nicht ausgeklammert werden. Jedoch kann dieser Karrierebegriff nicht eindimensional gedacht werden, wie er zunächst anmutet. Berufserwartungen stehen in einem engen Zusammenhang mit einem berufsbezogenen Rollenverständnis.

8.1.1.3 Aneignungsprozesse

Unter dem Begriff der Berufsrolle „[...] versteht man die Aktualisierung der Position durch eine Person – der Moment, in dem ein Individuum mit den positionsspezifischen Erwartungen und Verhaltensmustern konfrontiert ist. Jeder Position (als statische Beschreibung) ist damit eine Rolle (als dynamische Ausführung) zugeordnet“ (Storath 1995: 38). Freilich kann an dieser Stelle weder die begriffliche Fundierung der Rollentheorie vertieft, noch können alle Facetten des allgemeinen Rollenbegriffs hinreichend beleuchtet werden.

Hier soll sich mit der Frage auseinandergesetzt werden, wie sich die Professionsangehörigen in ihrer Berufsrolle als Ingenieur, aber auch als Hochschullehrer erleben und welche Aneignungsprozesse dem vorausgingen. Im Rahmen der Interviewgespräche ließ sich das Rollenerleben der Fachvertreter nur sequenziell herausdestillieren.

Interessanter Weise formulierte ein Großteil der Professionsangehörigen, dass sie bereits in jungen Jahren experimentelle, erforschende, konstruierende Tätigkeiten favorisierten, was letztlich auch in ihren schulischen Neigungen Niederschlag fand und sich ihrem Empfinden nach prägend auf ein naturwissenschaftlich-ingenieurtechnisches Berufsinteresse auswirkte.

Die Reproduktion familialer Kapitalkonstellationen und der Einfluss auf die Berufsentscheidungen der interviewten Fachvertreter ist in Kap. 8.1.1.1 bereits ausführlich behandelt worden. So zeigt sich mit Blick auf Affinitäten und Interessen, dass Tätigkeiten wie etwas Bauen, etwas Konstruieren und Erforschen, als zentrale Attribute der ingenieurwissenschaftlichen Berufsrolle, schon in der Kindheit der Fachvertreter einen wesentlichen Stellenwert inne hatten:

- „Das war schon das Interesse als Kind für irgendwelche technischen Sachen. Ich habe glaube ich habe schon als Bub, mit Acht oder so probiert, Methangas herzustellen aus, ich komme vom Bauernhof aus Mist quasi (lacht). Und das hat aber irgendwie nicht ganz funktioniert. Dann habe ich Chemie auch immer gerne gemacht, und bin dann letztendlich auch in dieser Ecke hängen geblieben.“ (Textstelle 17, Interview 4, 85-93)

- „Meine Motivation war, ich habe Modellflugzeuge gebaut. Das war mein Hobby.

Warum ich statt Luft und Raumfahrttechnik bei den Autos gelandet bin, das kann man dadurch sehen, dass ich durch meine Promotion, ich habe nach dem Studium an der TU München auch gleich promoviert, relativ frühzeitig ein gutes Angebot von einer Firma bekommen habe, einer Automobilfirma im süddeutschen Raum, dessen Image damals auch schon sehr gut war und dessen Autos mir unheimlich gut gefielen. So bin ich statt Luft und Raumfahrttechnik zum Maschinenbau gekommen, also zu Fahrzeugtechnik gekommen.“ (Textstelle 18, Interview 19, 252-258)

Die Fachvertreter artikulieren quasi chronologisch, wie sich ihr Berufsinteresse zunächst im kindlichen Spielverhalten bzw. über das “Hobby“ konstituierte und die Berufsentcheidung entscheidend vorprägte. Der Erste experimentierte schon in jungen Jahren mit verschiedenen Substanzen, wenn auch auf diesem kindlichen Niveau mit “Mist“, und diese Vorliebe für das eigenständige für das Generieren von Effekten, hat im Schulfach Chemie eine institutionelle Grundlegung erfahren. So ist er „[...] in dieser Ecke hängen-geblieben“ was darauf abstellt, dass er das schon in der Kindheit angelegte Explorationsbedürfnis und die Neugierde auf naturwissenschaftliche Phänomene ihn Zeit seines Lebens nicht wieder verlassen haben.

Der Zweite hat schon immer gern Modellflugzeuge gebastelt und so seine Interessen für ingenieurtechnisches Arbeiten ausgebaut.

Ein anderer artikuliert kurz:

„Nein, ich hab einfach ... als Kind da wusste ich eigentlich schon was ich machen wollte.“ (Textstelle 19, Interview 6,402-403)

Die Neigung zum „Bauen“ und „Schaffen“ wird immer wieder formuliert:

„...ich hatte da eben Spass dran und ähm ja und da irgendwas zu bauen. Sei es mit Legos oder mit der Modelleisenbahn das hat mir also irgend so was. Das war irgendwo klar da, dass mir das Spass macht. Kommt eigentlich noch dazu so vom vom Elternhaus mein Vater war zwar nicht Ingenieur aber Mechaniker, Abteilungsleiter da in der in der Firma, d.h. also auch eben technisch vorgeprägt, von daher war da eben so ne Vorbestimmung in so ne Richtung. Das es jetzt konkret Elektrotechnik wurde, dass war mehr oder weniger Zufall.“ (Textstelle 20, Interview 8,252-258)

Hier werden sogar explizit die eigenen Neigungen mit dem als prägend empfundenen Beruf des Vaters verknüpft und zur “Vorbestimmung“ extrapoliert.

In dieser und in den Aussagen anderer Fachvertreter kommt deutlich zum Ausdruck, dass sie selber ihre kindlichen Erfahrungen als vorbereitend für die künftige Berufsrolle bewertet haben. Man hat sich schon von Kindheit an mit der Rolle des „Erbauers“, des „Forschers“ und „Konstruierers“ vertraut gemacht.

In welche Art fachlicher Schwerpunktsetzung diese bereits in jungen Jahren eingeübten Rollensequenzen schließlich im Verlauf des biografischen Werdegangs einmünden sollten, wurde zunächst als unerheblich bewertet. Die Wirkung solcher Art Identifikationsmuster auf Persönlichkeitsdispositionen während der kindlichen Sozialisation gilt als Allgemeinplatz und wird ins Besondere bei Fragen zur Genese geschlechterbezogener Berufspräferenzen forschungstheoretisch untersucht.

So postulieren Befunde der Geschlechterforschung, dass – zumindest in Deutschland – besonders Jungen ein betontes Technikinteresse sowie Technikkompetenz im Rahmen von erzieherischen Prozessen ausbilden und Sozialisationsdifferenzen eine unterschiedliche Interessenkanalisation von Mädchen und Jungen konstituieren (vgl. z. B. Kreikenbaum, Metz-Göckel 1992, Vetrovsky 2006).

Auch die Befunde dieser Studie gehen mit Englers Befund einer „Antezedenzwirkung“ (1993: 75) von häuslichem Umfeld und kindlichem Spielverhalten konform. So spricht Engler (ebenda) bezüglich solcher kindlichen Sozialisationsprozesse von „Antezedenzen“, „[...] in denen sich unterschiedliche Ressourcen artikulieren und soziale Erbschaften sichtbar werden“.

Aneignungsprozesse berufsbezogener, hier ingenieurwissenschaftlicher, Rollenattribute konstituieren sich in Ansätzen in der Kindheit und formen sich – zumindest in Deutschland – in einem „typischerweise“ von Jungen gezeigten, naturwissenschaftlich-technischen Interessenprofil aus. Diese spezifische Ambitionierung zum Forschen, Experimentieren und Entwickeln setzt sich dann zumeist in der Schulfachpräferenz fort und fundiert die naturwissenschaftlich-technische „Forscherneigung“:

- „*Ich habe solche Fächer immer gemocht in der Schule. Mathematik, Physik überhaupt naturwissenschaftliche Fächer.*“ (Textstelle 21, Interview 4,85-86)

- „Schule ist sicherlich ein ganz ganz entscheidender Punkt. Mathematik war eben immer so ein Lieblingsfach, dass hat mir immer immer irgendwie Spass gemacht.“ (Textstelle 22, Interview 8, 250-252)

- „Mh....Nee, das war...Mathe, Physik hat mir Spass gemacht in der Schule...“ (Textstelle 23, Interview 15, 118)

Der Schule bzw. den Schulfächern kann man, gemäß diesen Aussagen, eine Katalysatorfunktion zuschreiben. Hier wird ein naturwissenschaftlich-technisches Grundinteresse kanalisiert, hier werden erste Kompetenzerfahrungen bei der Exploration naturwissenschaftlicher Phänomene gesammelt und ausgebaut, man hat „Spaß“ im Umgang mit naturwissenschaftlich-technischen Wissensbeständen.

„Die Schule hatte mir mal irgendwie so ein Erfolgserlebnis vermittelt. Da ging es also um eine elektrotechnische Fragestellung und das hatte mich damals interessiert. Ähm ja... und dann habe ich gesagt, ich werde Ingenieur. Das war wie man sich mit 14 Jahren so etwas überlegt, also noch sehr sehr diffus und unausgewogen, aber ich wusste irgendwie es soll in diese Richtung gehen.“ (Textstelle 24, Interview 21, 192-196)

Die Schule legte in der Erfahrung dieses Fachvertreters quasi – wenn auch noch sehr unformiert - den Grundstein für die berufliche Laufbahn eines Ingenieurs. So werden Schulerfahrungen von den Fachvertretern eindeutig als prägend für die Berufswahl herausgestellt. „Forschen“, „Experimentieren“ und „Konstruieren“ gelten dabei als Leitmotive für ihre Berufswahl als Ingenieur und gehen als wesentliche Elemente ihres Rollenverständnisses in ihr berufsbezogenes Selbstverständnis ein. So sieht man sich im Kontext kindlicher Interessenneigung und schulischer Erfahrungen heute noch als Ingenieur, in der Rolle des „Forschers“, „Experimentators“ und „Konstruktors“ von technischen Gerätschaften und Apparaten:

- „Ein Forscher war ich schon immer und bin es geblieben.“ (Textstelle 25, Interview 15, 121-122)

- „Ähm attraktiv macht, dass man einfach neue Dinge machen kann, bauen kann. Also man sagt ja auch oft, in jedem Ingenieur steckt so ein kleines Spielkind. Der Ingenieur kann experimentieren, naturwissenschaftliches und anwendungsorientiertes verbinden und Dinge bauen. Das hat mir eben schon immer Freude gemacht.“ (Textstelle 26, Interview 8, 276-279)

- „Ich war flugzeugbegeistert. Ich wollte so was immer selber bauen. Und heute mach' ich das. Ingenieure sind eben Bastler.“ (Textstelle 27, Interview 16, 343-344)

Dieses Verständnis wird in die Rolle des Hochschullehrers transferiert, bleibt aber in seinen Grundzügen erhalten:

„Und ich mein, jetzt als Hochschullehrer und auch vorher in der Industrie als Gruppenleiter ist es dann vielleicht nicht mehr so, dass man selber Hand anlegt und Dinge zusammenbaut, da sieht man es vielleicht eben in größeren Zusammenhängen. Da baut man dann sozusagen die Dinge vielleicht ein bisschen mehr abstrakter und sagt dann, ok ich brauch dann drei, vier Leute da, der eine macht das da, der andere macht das da, dann kommt hinterher was Ganzes zusammen da raus.“ (Textstelle 28, Interview 8,293-298)

An dieser Stelle bietet es sich an, Befunde der teilnehmenden Beobachtung anzufügen: In den Lehrveranstaltungen zeigten sich immer wieder Interaktionssequenzen, mittels derer sinnbildlich, diese ingenieurwissenschaftlichen Rollenattribute transportiert wurden:

In den zumeist kommentarlos eröffneten Sitzungen einer Vorlesung zu Grundlagen der Organischen Chemie wurden die vermittelten Lehrinhalte wiederholt mit Aussagen wie „...ein Ingenieur will das wissen“ oder „Ein richtiger Ingenieur fragt sich sofort...“ verknüpft. Ferner wurden Fragen nach Wissensbeständen, die, so scheint, als ingenieurtechnisches Grundlagenwissen bewertet wurden, oft an die Aussage „...ein Ingenieur weiß das“ oder „...ein Ingenieur sucht sofort nach passenden Materialien“ gekoppelt.

Hier wurden quasi fachbezogene Lehrinhalte an die Sozialfigur des Ingenieurs als „wissbegieriger Forscher und Entdecker“, im Sinne einer generalisierten Rollenerwartung, gekoppelt und zur Identifikation dargeboten. Im gleichen Kontext wurde in einer anderen Vorlesung zu Quantenstrukturbauelementen innerhalb der Interaktionen immer wieder auf berühmte Forscher verwiesen, wie z.B. Einstein mit seinen Arbeiten zur Relativitätstheorie oder Fyneman, einen Physiker mit bedeutsamen Beiträgen zur Quantenmechanik. So attribuierte ein Professor Einstein als „... Forscher, der *“brannte“ und Allem auf den Grund ging*“. Den Physiker Fyneman beschrieb er, als *„kauzigen, pedantischen Typ, der Kette rauchte, Tag und Nacht experimentierte und deshalb hohes fachliches Ansehen genoß“*.

Auch in einer anderen Übung wurde immer wieder das Bild des *„hemdsärmlichen Technologen“* aufgegriffen und damit Unerschrockenheit im Umgang mit Geräten und Apparaten vermittelt. Sinnbildlich wird so das Berufsbild des Ingenieurs als ein „pragmatisch orientierter Bastler und Bauer“ transportiert.

Diese Darbietungen indirekter Rollenmodelle, die, dokumentiert aus alltäglichen Interaktionen, ein spezifisches Rollenverständnis transportieren und als Identifikationsplattform für Studierende fungieren, offenbaren in einem anderen Modus als es die explizit gemachten Bewusstseinsinhalte der Interviewpartner tun, dass Forscherimpetus, Experimentier- und Konstruktionsfreude unmittelbar mit ingenieurwissenschaftlichem Rollen erleben verknüpft sind. Hier korrespondieren die biografisch geprägten Selbstwahrnehmungen mit dem in der Lehre realisierten Fachhabitus. Das schließt die Frage an, welche Wertorientierungen mit einem solchen Rollenverständnis, mit der Reproduktion einer solchen Sozialfigur, einhergehen.

8.1.1.4 Wertorientierung

Eine dezidierte Antwort auf die Frage, welche Wertorientierungsmuster einem bestimmten berufsbezogenen Selbstverständnis zu Grunde liegen, ist nicht leicht zu ermitteln, wird doch Wertorientierung selten inhaltlich eindeutig expliziert und Verhalten als "wertorientiertes" formuliert. Alltagssprachlich wird der Wertebegriff zumeist mit dem Normenbegriff verknüpft oder oft, ohne sich der Bedeutungsunterschiede dieser beiden Begrifflichkeiten bewusst zu sein, synonym für Normen verwendet. Für das begriffliche Verständnis des vorliegenden Kapitels bietet Zwick (1998: 6f.)²⁸ eine recht präzise Explikation des Wertebegriffs. Er postuliert, Werte unterlägen „[...] biographisch bzw. lebensweltlich verankerten Eigensinnigkeiten und ›Widerspenstigkeiten‹: Die soziale Herkunft von Menschen, aber auch sozialstrukturelle Gegebenheiten, verbleibende institutionelle Zwänge und nicht zuletzt habituelle Spezifika verleihen Wertorientierungen vergleichsweise stärkere ›Bodenhaftung‹. Werte sind als Resultanten hochselektiver - und keineswegs beliebiger! -biographischer Erfahrungsaufschichtung tief in Charakterstruktur und Biographie eingelassen. Sie sind daher - anders als die oberflächlicheren Meinungen und Einstellungen -extern nur schwer manipulierbar. Werte besitzen im Persönlichkeitssystem relativ hohe Konsistenz, Persistenz und Resistenz. Sie können gleichsam als zentrale normative Selektions -und Steuerungsinstanzen verstanden werden, die - auf der Grundlage dessen, was einer Person als wichtig, wert-voll und wünschenswert gilt -

²⁸ Zwick, M. (1998): Werteorientierungen und Technikeinstellungen im Prozess gesellschaftlicher Modernisierung. Am Beispiel der Gentechnik. Abschlußbericht Nr. 106. <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2004/1663/pdf/ab106.pdf>, eingesehen am 16.09.2007.

die Wahrnehmung fokussieren, akzentuieren, die zu Orientierung verhelfen und Urteile ermöglichen [...] Am präzisesten lassen sich Werte als Entscheidungs- und Handlungsprädispositionen bezeichnen.“

Werte sind also meist Referenzbezüge, die dem Handeln als vorgeordnet begriffen werden können. Normen leiten sich aus diesen Wertorientierungen ab, konstituieren konkrete Handlungsvollzüge und realisieren damit Wertorientierungen. Jedoch sind Wertorientierung und Handeln dabei nicht als Kausalbeziehung denkbar. Werte leiten Handeln, determinieren es jedoch nicht, denn Handeln findet stets in einem multifaktoriellen Bedingungsgefüge statt, so dass situative Einflüsse, unterschiedliche Interessen, aber auch emotionale Aspekte die Handlungsentscheidung beeinflussen können (vgl. ebenda).

Im vorliegenden Kapitel ist von Interesse, welche Wertorientierungen dem ingenieurwissenschaftlichen Habitus zu Grunde liegen und wie diese sich in den Alltagsinteraktionen ausprägen. So artikulierten sich die dispositiven Wertorientierungen der interviewten Fachvertreter in unterschiedlichen Bezügen, bzw. ließen sich aus ihren Wirklichkeitswahrnehmungen und Deutungsschemata lebensweltlicher Phänomene extrahieren. Nach intensiver Auseinandersetzung mit dem Textmaterial zeigte sich, dass einige Wertorientierungen als zentral hervorgehoben werden können:

So stellen Fleiß und Ehrgeiz, Konformitätsstreben und Kreativität zentrale Handlungsmaxime ingenieurwissenschaftlicher Fachkultur dar. Verschiedene Aussagen und Gesprächssequenzen stellen implizit auf diese, dem bewussten Handeln übergeordnete, Maxime ab.

„Die Barriere die wir sozusagen gesetzt haben ist Vordiplom. Wer das Vordiplom geschafft hat, der hat damit auch schon gezeigt, dass er den Anforderungen eines Maschinenbaustudiums gewachsen ist. Wer das Vordiplom nicht schafft ist aller Voraussicht nach nicht geeignet...es gibt es nur noch sehr wenige, die dann am Hauptstudium scheitern. Weil das ist für uns so ein bisschen das Ausleseverfahren, um die ungeeigneten Studenten noch mal zu überzeugen, dass sie lieber unsere Fakultät verlassen. Wissen Sie, man darf als Ingenieur niemals aufhören zu lernen. Das ist ganz wichtig. Und da muss man diszipliniert sein und hart arbeiten. Das muss man wissen. Je eher man das lernt, umso besser.“ (Textstelle 29, Interview 16,521-528)

Der oben zitierte Gesprächspartner formuliert das Erreichen des Vordiploms als Indikator für die hinreichende Verfügung der Studierenden über Fleiß und Ehrgeiz. Wer es schafft,

diese formale Hürde zu bezwingen, der weist das für den Ingenieurberuf notwendige Persönlichkeitsprofil auf und vermittelt Anlass zur Prognose, auch den Rest des Studiums erfolgreich zu absolvieren. Wer schon während des Grundstudiums nicht ausweisen kann, dass er in der Lage ist den Stoff mittels intensiver Arbeit zu bewältigen und kontinuierlich zu lernen, wie es für den Beruf des Ingenieurs unabdingbar ist, dem wird mittels dieses "Ausleseverfahrens" nahe gelegt, diesen Beruf besser nicht zu erlernen. Für wen es nicht "selbstverständlich" ist hart zu arbeiten, welcher Student nicht von diesen Leistungsmaximen durchsetzt ist, der wird scheitern. Das Vordiplom fungiert als Gelegenheit, seine Studienentscheidung noch einmal zu überdenken. Die persönliche Arbeitsauffassung bekommt mit der (kollektiven) Zuschreibung des Vordiploms als Selektionsinstrument einen institutionalisierten Charakter. Man selbst begreift harte Arbeit und Lernbereitschaft als notwendige Voraussetzung für einen erfolgreichen Berufsverlauf und transportiert die eigene Wertorientierung als einen informellen Selektionsmechanismus innerhalb des Studiums.

Eine Fachvertreterin formuliert Strebsamkeit als konstitutive (Mindest-)voraussetzung für das Bestehen im Ingenieurberuf:

"...ich glaube man muss hauptsächlich strebsam sein, um Ingenieur zu werden. Das muss man wenigstens drauf haben. Es gibt auch ständig neue Technische Dinge. Man muss immer auf dem Laufenden sein". (Textstelle 30, Interview 5,129-133)

Diese Fachvertreterin betrachtet Strebsamkeit als Kompetenz. Strebsamkeit wird als eine Handlungsdisposition perzipiert, über die man "wenigstens" verfügen muss, interessanter Weise im Kontext mit der Fähigkeit zur Aneignung von Fachwissen.

Aber auch die eigene Motivation wird als ausschlaggebend für das aufgebrachte Maß an notwendigen Tugenden angeführt. Ein anderer Fachvertreter koppelt die Orientierung an Fleiß und Ehrgeiz an das intrinsische Fachinteresse:

„Und ähm viel hängt denke ich auch von der eigenen Motivation ab. Für welche Dinge man sich interessiert. Und das ist starker Antrieb. Für mich auch immer starker Antrieb. Dann kann ich auch viel Kraft aufbringen, für die viele Arbeit, die damit zusammenhängt. Man muss das wissen wollen. Man muss was erreichen wollen mit dem was man tut, Ziele haben und investieren. Und ähm da können manche Lehrer oder Vorbilder einen drin bestärken. Manche schaffens vielleicht nicht so gut aber das ist überall so. Und ich selber ich mache, ich versuche natürlich meine Begeisterung rüber zu bringen.“ (Textstelle 31, Interview 4,150-156)

Man muss es eben wissen wollen, sich Ziele stecken und bereit sein viel Kraft zu investieren, um diese Ziele zu erreichen. Die selbst empfundene Begeisterung soll auf Studierende ausstrahlen und sie in ihrem eigenen Streben verstärken. So ließen sich die Einschätzungen und Bewertungen weiterer Fachvertreter anschließen. Fleiß und Ehrgeiz, als eine kollektive Orientierung der Fachkulturangehörigen, sind eng geknüpft an traditionelle Wertvorstellungen.

Als Ingenieur stellt man sein Bestreben darauf ab, sich ohne viel Selbst- und Außendarstellung seinem naturwissenschaftlich-technischen Erkenntnisinteresse zu widmen, seine Arbeit zu erledigen und viel mehr auf dem Wege seines Produkts in Erscheinung zu treten und Anerkennung zu erlangen, als sie auf seine eigene Person zu lenken. Eine habituelle Eigenart der "Bescheidenheit" der persönlichen „Unterordnung“ unter die Fachanfordernisse und Fachfolge drückt hier ein habituelles Streben nach Konformität aus. Man spielt die eigene Person nicht in den Vordergrund, man dient vielmehr der Sache, der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlich-technischen Inhalten.

Aussagen der Fachvertreter, die im Kontext der gesellschaftlichen Wahrnehmung dieses Berufs formuliert wurden, veranschaulichen diese Wertorientierung im ingenieurwissenschaftlichen Habitus:

„...Und gerade das letzte wollen die meisten Ingenieure nicht, die wollen nicht im Rampenlicht stehen. Das heißt sie wollen ein angemessenes Gehalt haben und sie wollen vernünftige Nachwuchsversorgung haben.“ (Textstelle 32, Interview 14, 168 - 170)

„Bieder (lacht). Dem Ingenieur ist nichts zu schwör. Bieder, gutmütig, konservativ, hilfsbereit...aber wissen Sie, dem Ingenieur ist das egal. Der interessiert sich dafür nicht. Manche sagen das ist schlecht aber ich find's gut. Wir brauchen keinen Trubel.“ (Textstelle 33, Interview 18, 444-446)

Die Aussagen weisen deutlich auf eine Art der Zurückgezogenheit hin. Beide Aussagen spiegeln unmittelbar, dass der Ingenieur nicht in den gesellschaftlichen Mittelpunkt gerückt werden möchte, ja, dass er quasi unabhängig von gesellschaftlicher Bewertung ist. Auch wenn Strömungen wahrgenommen werden, die die Selbstvermarktung der Fachvertreter als immer wichtiger werdend postulieren, verteidigt man trotzdem eine allein auf Fachinteresse basierende Selbstbestimmung. Man benötigt keinen "Trubel", also Aufhebens um die eigene Person. Vielmehr möchte man sein Handwerk verfolgen, man möchte

angemessen dafür entlohnt werden und man möchte, dass die gesellschaftlichen Subsysteme für die fachliche Nachwuchssicherung eintreten.

Fast könnte man formulieren, man strebe nach „Fachkonformität“. Ebenso wenig wie die fachbezogenen Inhalte für kommunizierungsbedürftig gegenüber der Gesellschaft erachtet werden, so wenig möchte man auch sich selber kommunizieren. Was zählt, ist das ingenieurtechnische Produkt in seiner schlichten Funktionalität und Leistungsstärke, weniger die Person, die es geschaffen hat.

Zu diesem Wertegemisch aus Fleiß und Ehrgeiz und Konformitätsstreben lässt sich nach Diskussion des Textmaterials eine dritte zentrale Orientierungslinie im Habitus explizieren. Ingenieure perzipieren „Kreativität“ in ihrem ingenieurtechnischen Schaffensprozess. So lassen sich im schlichten Alltagsverständnis die Begriffe Ingenieurwesen und Kreativität nicht so ohne weiteres verknüpfen; jedoch handelt es sich in der Weltwahrnehmung der Fachvertreter nicht um ein Kreativitätsverständnis, wie es z.B. von Künstlern oder PR-Experten konnotiert wäre. In der Deutungsperspektive von Ingenieurwissenschaftlern bedeutet Kreativität vielmehr das Experimentieren, das Kombinieren, das forschungsgeleitete Umgehen mit Stoffen und Substanzen, das Erfordernis, in allen Erfahrungsschichten ihres Berufs nach technischen Problemlösungen, Neuerungen, Verbesserungen und ihren Detailfragen zu explorieren.

„Und ähm da wo...der Beruf bietet Internationalität einfach, weil in vielen Bereichen in englischer Sprache auch kommuniziert wird, veröffentlicht wird, und ähm auch verhandelt wird. Interessant ist es dann automatisch auch global...ähm man kann diesen Beruf überall in der Welt ausüben bei sehr vielen Firmen. Also in so fern ja, das finde ich persönlich gut...ja und es ist auch...man schafft auch etwas Neues.

Die Ingenieure sind ja auch vielfach damit beschäftigt neue Produkte zu entwickeln, neue Vehikel, neue technische Dinge zu entwickeln. Und das ist... da ist auch ne gewisse Kreativität gefordert...ja, das finde ich spannend.“ (Textstelle 34, Interview 15, 284-291)

Es ist die Schaffensfreude bei der Entwicklung technischer Innovationen. Das Entwerfen neuer Hilfsmittel, die das Leben attraktiver und angenehmer werden lassen. So betont der Fachvertreter das ingenieurtechnische Kreativitätserleben als ein „gewisses“, ein besonderes also. Mit dieser Hervorhebung transportiert sich implizit eine Distanz zur allgemeingültigen Konnotation des Kreativitätsbegriffs. Es scheint, als wolle man nicht die auf „Fakten“ rekurrierende Ingenieurarbeit mit solcher Art künstlerisch anmutender Attribute belegen.

Hier zeigt sich eine habituelle Neigung, in der die Sozialfigur des Ingenieurs nur sehr vorsichtig an solche Art Attribute herangeführt wird, fußend auf der Denktradition, in der technisches Expertentum und kreatives Denken nicht unmittelbar verknüpfbar zu sein scheinen.

Auch ein weiterer Fachvertreter deutete seine Arbeit durchaus als „kreativ“, „fremdelte“ jedoch mit dieser Begrifflichkeit:

„Kreativität...weiß ich nicht. Das wär' mir fast zu plakativ.. Es gibt...ich kenne keinen... es ist nicht nur die reine Abstraktion. Sie müssen das ja auch wieder in Bilder umsetzen. Es gibt natürlich auch Leute, die machen es ganz ganz abstrakt. Aber sie müssen das auch wieder an die Wirklichkeit ranbringen. Sie brauchen also auch Bilder. Also ich habe im Kopf...wenn ich denke läuft bei mir ein Experiment im Kopf ab. Dieser Begriff des Gedankenexperimentes. Ich kann alles im Kopf denken, weil ich da Bilder habe. Die einzelnen Dinge die ich denke, die kann ich isolieren und die setze ich dann zusammen zu einem Ablauf und habe gleichzeitig dazu quasi die mathematische Formulierung.“ (Textstelle 35, Interview 6, 469-476)

Der Fachvertreter formuliert einen Prozess einer fachbezogenen Lösungsfindung, den er in seiner Wahrnehmung doch eher als *Gedankenexperiment* betiteln möchte, denn als kreativen Vorgang. „Kreativ“, das sei zu plakativ, zu weich, werde der wissenschaftlichen Faktenbezogenheit der fachlichen Materie nicht gerecht. Der gewählte Begriff des „Gedankenexperiments“ drücke die kognitive Leistung besser aus. Mit dem Attribut „Kreativität“ wird also in den Deutungsstrukturen der Fachvertreter sehr differenziert umgegangen, denn darin konstituiert sich (auch) ein „Abgrenzungsmarker“ zur Rationalität „weicher Wissenschaften“. Hier offenbart sich sehr anschaulich ein Beispiel für die Konsistenz fachkultureller Weltwahrnehmung.

8.1.1.5 Zusammenfassung

Das vorliegende Kapitel rückt die biografischen Aspekte der Perzeptions- und Deutungsschemata der befragten Fachvertreter in das Zentrum der Betrachtung. Freilich kann der Blick auf biografische Eigenheiten und Einzigartigkeiten stets nur sequentiell und ausschnittshaft sein. Jedoch wird bei der Betrachtung der Bekundungen, Eindrücke, Einstellungen, Bewertungen und der erfahrenen Interaktionsmomente evident, dass innerhalb individueller Lebensläufe gemeinsame Momente zu finden sind, die fachkulturelle Orien-

tierungen, bzw. Elemente eines ingenieurwissenschaftlichen Rollenverständnisses, prägen. Fachkulturhomogene Orientierungen, die über die Fachvertreter wiederum in die Lehrpraxis transportiert werden, sind in spezifischer Weise in den Lebensläufen verankert und insbesondere in der familiären Sozialisation begründet.

So lässt sich als einer dieser kollektiven Einflüsse die interessenbezogene Prägung durch das Elternhaus nennen, die für nahezu alle Fachvertreter im Sinne einer sehr früh erfahrbaren, positiv geladenen Nähe zu naturwissenschaftlich-technischen Inhalten zum Ausdruck kommt. Die Technikfaszination der Interviewten liegt, in ihren Grundlagen zumindest, im Elternhaus begründet. So nimmt insbesondere der Vater, meist ebenfalls in einem technischen Beruf tätig, eine Schlüsselposition ein.

Besonders interessant erweist sich in diesem Zusammenhang, dass die Heranführung durch das Elternhaus an naturwissenschaftlich-technische Thematiken von den Fachvertretern als zentral und *in deutlichem Kontrast zur Technikvermittlung anderer Instanzen* – insbesondere der Schule – angesehen wird. Technikbegeisterung entsteht demnach vor allem in familiären Zusammenhängen, meist vermittelt sie sich über die Interessen und Berufsbezüge des Vaters. Der techniksozialisatorische Beitrag der Schule ist demgegenüber, wenn auch nicht vollkommen vernachlässigbar, den familiären Einflüssen nachrangig.

So erweist sich dieses Interesse der Fachvertreter als so maßgeblich für ihre Studien- bzw. Berufswahl, dass diese weitgehend unberührt von arbeitsmarktbezogenen Schwankungen bzw. damit verbundenen Karriereaussichten getroffen wurde. Inwieweit dieser Umstand davon beeinflusst ist, dass der Großteil der Befragten der Berufsgruppe der Professoren angehört, der zweifellos per se ein vergleichsweise hohes Maß an intrinsischer Motivation und intensiven Fachinteresse, bei gleichzeitig verhältnismäßig sicheren und konstanten beruflichen Perspektiven, zugeschrieben werden kann, sei zunächst dahingestellt. Fakt bleibt jedoch, dass die Fachvertreter durchgängig ein hohes Maß an fachlichem Interesse aufweisen und sie betont danach streben, dieses im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten zu verwirklichen. Vorrangige Karriereorientierung, als zentrales Motiv für die Wahl des Ingenieurberufs, greift damit zu kurz und wird an verschiedenen Stellen von den Fachvertretern selbst mit dem Verweis auf lukrativere und prestigeträchtigere Berufe, ausgehoben.

Das tief verwurzelte Fachinteresse speist sich aus einem, vor Allem in der Kindheit angelegten, Interesse am Experimentieren, Erforschen und Konstruieren, das später in entsprechenden Schulfachpräferenzen und Leistungsstärken Ausdruck findet. Die Biographien der Interviewten beinhalten zahlreiche Indizien dafür, dass substantielle Sequenzen der ingenieurwissenschaftlichen Berufsrolle meist lange vor der eigentlichen Studien- und Berufsscheidung angeeignet und ausgebaut werden.

So werden Fleiß und Ehrgeiz als unabdingbare „Tugenden“ hervorgehoben. Konformität und Kreativität ergänzen diese auf zweierlei Weise: Konformität ist hier vor Allem als Konformität in Bezug auf das ingenieurwissenschaftliche Rollenverständnis zu deuten und findet in der persönlichen Unterordnung unter die von den Ingenieuren perzipierte soziale Funktion, ihren gesellschaftlichen „Auftrag“, ihren Ausdruck. Unter Kreativität ist weniger das Kreativsein in einem künstlerischen oder expressionistischen Sinne, als vielmehr die kreative Flexibilität hinsichtlich der zu lösenden technischen Aufgaben und Probleme zu verstehen. Auch diese Aspekte können nach Einschätzung der befragten Fachvertreter im Studium nicht erlangt, sondern allenfalls gefördert werden.

Fleiß, Ehrgeiz, Kreativität und Konformität haben, ebenso wie das Interesse an technischen Fragestellungen, ihren Ursprung in der familiären Sozialisation und werden dementsprechend von den Interviewten als eine notwendige Bedingung für das erfolgreiche Absolvieren eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums angesehen. Grob gesprochen verbirgt sich dahinter die Annahme: Ingenieur kann man nicht erst im Studium werden, sondern man muss es bereits ein Stück weit sein, um sich für ein technischen Studienfach überhaupt entscheiden und dieses erfolgreich abschließen zu können.

8.1.2 Sinnprovinzelle Dimension

Im folgenden Kapitel werden nicht so sehr individuelle Aspekte perzipierter berufsbezogener Lebenswelt in den Vordergrund der Betrachtung gestellt, sondern hier wird auf die Wahrnehmung fachkultureller Sinnbezüge, ihren Deutungen und Ausprägungen abgestellt. Hier konnten Befunde extrahiert werden, die Einsicht schenken, welche *Sinnprovinzen* bzw. spezifische Denkdukten den ingenieurwissenschaftlichen Habitus dominieren. Dazu zählten Statusempfinden (8.1.2.1), eine gefühlte gesellschaftliche „Unsicht-

barkeit“ (8.1.2.2), „Kommunikationsbarrieren“ (8.1.2.3) sowie zentrale Aspekte des Technikbegriffs (8.1.2.4), wie perzipierte „Technikkontexte“ (8.1.2.4.1), „Techniksegregation“ (8.1.2.4.2) und Leitvorstellungen (8.1.2.4.3).

8.1.2.1 Statusempfinden

Ein wesentlicher Indikator, der die Selbstwahrnehmung der Akteure im sozialen Feld beschreibt, zeigt sich das persönliche Statuserleben der Fachangehörigen.

Hierzu zählen Einschätzungen hinsichtlich des sozialen Status innerhalb der Gesellschaft und Bewertungen über das Prestige ihres Berufsstandes.

Was beschreibt der Statusbegriff? Der Statusbegriff beschreibt eine bestimmte Position in der Gesellschaft, im sozialen Feld. Er konstituiert sich aus verschiedenen sozialen Merkmalen, wie z. B. Nationalität, Einkommen, Titel, etc. In modernen Gesellschaften stellt dabei der Beruf ein ganz zentrales soziales Merkmal dar.

So knüpft die Zuweisung sozialer Wertschätzung an diese Art sozialer Merkmale an und enthebt sich damit weitgehend der persönlichen Dimension des Positionsinhabers. Es ist zum Beispiel, je nach sozialer Distanz, selten bekannt, ob ein „Direktor“ auch ein ehrlicher Mensch ist. Mit der Verknüpfung sozialer Wertschätzungsprozesse an den Status eines Akteurs bzw. eines Berufs, ist das „Ansehen“, das Prestige einer Position bzw. eines Berufs den Wertmaßstäben anderer Akteure ausgesetzt (vgl. Hradil 1999).

Die Frage, worauf Prestigezuschreibungen letztlich genau zurückzuführen sind, wird in der Literatur wesentlich über zwei theoretischen Ansätze behandelt: Zum Einen befassen sich Funktionalistische Integrationstheorien mit dieser Thematik, zum Anderen Kulturelle Theorien. Funktionalistische Integrationstheorien, verwandt den ähnlich konzeptionierten funktionalistischen Schichtungstheorien, stellen hinsichtlich des Zurechnungsprozesses auf den *Beitrag* der Positionen ab, den sie innerhalb der arbeitsteiligen Gesellschaft zu deren *Erhalt und Funktionieren* beitragen.

Lässt man sich auf eine eher funktionalistisch orientierte Perspektive ein, kann man davon ausgehen, dass die Wertzurechnungen zu verschiedenen Berufen teilweise sehr unterschiedlich ausfallen (vgl. ebenda).

Sie korrespondieren mit den teilweise sehr unterschiedlichen Funktionsbreiten und verweisen darauf, dass „[...] mit ihnen ungleiche Einkommensmöglichkeiten, Qualifikationserfordernisse, Autonomiegrade, Einflusschancen und mehr oder minder große Beiträge zu wichtigen gesellschaftlichen Zielsetzungen (Gesundheit, Bildung, etc.) verknüpft sind“ (ebenda: 275).

Kulturelle Thesen hingegen *diversifizieren* die Gesellschaft. Sie gehen davon aus, dass Akteure unterschiedlicher gesellschaftlicher Milieus in ihrem Bewertungsprozess unterschiedliche Kriterien zur Attribuierung von Berufen anlegen und deshalb ein und demselben Beruf ein unterschiedliches Prestige zu Teil werden kann (vgl. Hradil 1999). Statusempfinden wird also tangiert von gesellschaftlichen Wertzuschreibungsprozessen, Statusempfinden ist gekoppelt an Prestigeaspekte. Deshalb wird Prestige mit Hradil (1999: 273) definiert als „[...] die gesellschaftlich typische Bewertung der unpersönlichen sozialen Positionen und Merkmale von Menschen [...] Diese Prestigezuordnungen beruhen auf „mittlerer sozialer Distanz“ bzw. auf Grund „kategorialer Kontakte“ zwischen Menschen“.

Während der empirischen Untersuchung im Rahmen dieser Studie zeigte sich, dass solche Wertzuschreibungen für die Fachvertreter ein zentrales Thema darstellten. Welches (gesellschaftlich verliehene) Prestige rechnen sie ihrem Beruf bzw. der Sozialgestalt eines Ingenieurs also zu?

Insgesamt zeichnet sich hinsichtlich perzipierter Wertzuschreibungen zum Ingenieursberuf ein relativ homogenes Bild:

So konstatiert ein Fachvertreter prägnant:

„Die Ingenieure in der Gesellschaft haben nicht den Stellenwert den sie eigentlich verdienen. Das ist meine persönliche Meinung, die übrigens geteilt wird von einer großen Breite meiner Kolleginnen und Kollegen.“ (Textstelle 36, Interview 4, 178-182)

Ingenieuren wird in der Wahrnehmung dieses Fachvertreters nicht in dem Maße gesellschaftliche Gratifikation zu Teil, wie es ihnen, gemessen an ihren gesellschaftlichen Leistungen, zukommen müsste. Dieser Auffassung ist nicht nur er selber, sondern seine Wahrnehmung wird gestützt durch Erfahrungen, die er im Austausch mit Kolleginnen und Kollegen gesammelt hat. Dieses Empfinden wird auch in Stereotypen ausgedrückt, eben dieser Art Typisierungen, die mit Wertzuschreibungsprozessen einhergehen:

„Ich glaube das Image ist nicht besonders gut und die gelten oftmals als ein bisschen trocken und ähm vielleicht da denkt man eher an Fachidioten als an weltoffene Idealisten.

Also man wird schon in eine bestimmte Ecke gepackt, was vielleicht auch dazu beiträgt, dass es Nachwuchsprobleme gibt in diesem Bereich. Der Ingenieur gilt vielleicht eher als der introvertierte Laborhocker oder Vorm-Computer-Sitzer als der gewandte Schönredner.“ (Textstelle 37, Interview 4: 163-168)

In der subjektiven Wahrnehmung der Fachvertreter avanciert das naturwissenschaftlich-technische Expertentum in der gesellschaftlichen Bewertung zu “Fachidiotie“. Der Ingenieur gelte gemeinhin als in seinem Horizont beschränkt, lebensfern, weniger mit bildungsideellen Kompetenzen ausgestattet, als viel mehr einer für Fachfremde schwer durchschaubaren Isolation in seiner technischen Welt verhaftet. Man „packt ihn in eine Ecke“, man bewertet sein Handeln und seine Lebenswelt, ohne sich tatsächlich mit seiner fachbezogenen Lebenswelt auseinandersetzen zu wollen (oder letztlich auch zu können). Aber das war nicht immer so:

„Ja, das kommt drauf an wie Sie es sehen wollen...ähm...ähm...also ich denke das Technikbild hat sich in den letzten 40 Jahren 50 Jahren gewandelt in der deutschen Gesellschaft. In den 50er, 60er Jahren gabs das Leitbild auch in der Werbung, des „Weißen-Kittel-Ingenieurs“ oder „Chemikers“, der mit seinem VW Käfer an die Riviera in den Urlaub fuhr.

Ja, das war so, auch wenn ich es selber nicht erlebt habe, aber wenn man alte Annoncen sich anguckt oder Bildbände, das war früher in der Gesellschaft das Bild eines anerkannten, oder wie soll man sagen, eines anerkannten Mannes der im Berufsleben steht. Das war der Chemiker, das war der Ingenieur im weißen Kittel und der hat irgendwas gemacht. So. Und heute ist es ein BWLer der Samstagnacht in Hong Kong sein Depot nach Deutschland per Internet bringt.“ (Textstelle 38, Interview 20, 59-71).

Die gesellschaftliche Wertzuschreibung zum Ingenieurberuf geht mit einem erheblichen Bedeutungsverlust einher:

Galt der Ingenieurberuf zu früheren Zeiten noch als ein honoriger Berufsstand, dessen berufsbezogene Funktion und Leistung gesellschaftliche Anerkennung fand, weil er durch Wissenschaftlichkeit und Professionalität maßgeblich am Schaffensprozess von gesellschaftlichem Aufschwung und Wohlstand beteiligt war, so sind in der Wahrnehmung der Fachvertreter nun vielmehr andere Berufe dem gesellschaftlichen Zeitgeist näher und haben damit dem Ingenieurberuf einen erheblichen Teil seiner Attraktivität abgerungen.

Es ist nicht mehr der Natur- oder Technikwissenschaftler, der im gesellschaftlichen Bewertungsraster positiv verortet wird, weil er sinnbildlich für technologischen Fortschritt und damit auch gesellschaftliche Prosperität zu stehen scheint, sondern heute es ist vielmehr der weltgewandte, moderne (Finanz-)Spezialist, der wesentliche gesellschaftliche Beiträge leistet, weil in einer von Handel - und Märkten dominierten Gesellschaft eine größere Wirkkraft einnimmt, als es der Natur- oder Technikwissenschaftler tun könnte.

In der Wahrnehmung der Fachvertreter schwindet mit diesen Wandlungsprozessen der tätigkeitsbezogene Mehrwert ingenieurwissenschaftlicher Arbeit aus dem Bewusstsein der Bevölkerung und damit auch die positiv konnotierten Wertzuschreibungsprozesse gegenüber diesem Berufsbild:

„So subjektiv ist das in früheren Zeiten vielleicht mal anders gewesen. Also so in den 50er/60er Jahren der Ingenieur einen anderen Stand hatte oder vielleicht sogar Anfang des 20. Jahrhunderts. Da hat so der Naturwissenschaftler/Techniker ein anderes Image gehabt... Der Ingenieur - das hatte einen gewissen Klang und ein gewisses Image und das ist heute vielleicht...ich glaube heute ist das nicht mehr so.“ (Textstelle 39, Interview 4, 191-195).

Auch hier zeigt sich deutlich das Gefühl von Statusverlust und damit vom Verlust sozialer Anerkennung und Wertschätzung. Der Ingenieur hatte „... einen anderen Stand“. Standen die Naturwissenschaftler bzw. Ingenieure also noch in den 50/60er Jahren für das Berufsbild des wohlstandsgenerierenden Wissenschaftlers, dem die Gesellschaft die Anerkennung zukommen ließ, die in Anbetracht seines Schaffens angemessen war, fühlt sich diese Berufsgruppe heute unterhalb der gesellschaftlichen Wahrnehmungsgrenze oder sogar abgelehnt.

Eher selten offenbart sich perzipierte Wertschätzung:

„Ich glaube das kommt auch so ein bisschen drauf an mit wem man sich austauscht. Es gibt ja auch Leute, die wenn dann mal n Dr._Ing. dann auch sagen: „Oh endlich mal n richtiger Doktor und nicht nur son Dr.-med.“ Die dann wirklich auch wissen, dass wir auch entsprechend Forschungsarbeit bringen müssen. Also ich glaube eigentlich sehen wir wirklich gar nicht so schlecht aus.“ (Textstelle 40, Interview 2, 190-196)

In dieser Wahrnehmung wird zumindest eingeräumt, sich durchaus auf den vorderen Rängen goutierter Berufe verorten zu können, je nachdem, wen man frage. So gibt es neben all denen, welche die Ingenieurkunst nicht in hinreichendem Maße würdigen auch jene, die den Ingenieurberuf vor Allem durch die in ihm erbrachte Forschungsleistung durchaus als anspruchsvoll und mindestens ebenso akademisch wie den des Mediziners begreifen.

Auch ein anderer Fachvertreter belegt den Ingenieursberuf mit positiven Attributen:

„Also ich glaube eben auch aus mehreren Gesprächen mit Nicht- Technikern z.T. Bewunderung raus zu hören, z.T. in Richtung Naturwissenschaften ist es immer noch mit Misstrauen belegt, so was wie zu meinen früheren Studienzeiten „aha der Atombombenbauer“ oder so was ähnliches.“ (Textstelle 41, Interview 7, 233-237)

Nicht-Techniker artikulieren gegenüber dem Fachvertreter so etwas wie Bewunderung für den Ingenieurberuf. Jedoch schwingt in dieser Wahrnehmung, auf Grund der naturwissenschaftlichen Komponente des Berufs, auch das Erleben gesellschaftlicher Ressentiments mit. Zwar drückten sich solche Strömungen in der Zeit seines eigenen Studiums noch offensiver und unverhohlener aus, wirken aber heute noch immer gesellschaftlich fort. Hier wird eine wesentliche Facette der gesellschaftlichen Wirkung ingenieurtechnischer Tätigkeit angerissen. So steht diese Sozialfigur eben nicht nur sinnbildlich für naturwissenschaftlich-technisches Expertentum, welches technische Innovationen generiert, und so die Grundlage gesellschaftlicher Prosperität maßgeblich konstituiert, sondern ebenso für die Generierung eines komplexen Konglomerats aus Technikängsten, Technikskepsis bis hin zu Technikverweigerungen. Diese Ambivalenzen, diese Breite im gefühlten Spektrum sozialer Akzeptanz, finden ihren Ausdruck in Unsicherheiten der Fachvertreter hinsichtlich ihres berufsbezogenen Status.

Im Kanon des Staturerlebens dieser Fachkultur zeigte sich ebenso das Erleben einer gefühlten gesellschaftlichen Unsichtbarkeit.

8.1.2.2 Gesellschaftliche “Unsichtbarkeit“

Im Verlauf der geführten Interviews mit ingenieurwissenschaftlichen Fachvertretern wurde immer wieder deutlich, wie groß doch die Kluft zwischen dem zu sein scheint, was ingenieurwissenschaftliche Arbeit primär bestimmt und dem, was letztendlich von ihrem Tun gesellschaftlich in Erscheinung tritt.

Nahezu alle Gesprächspartner drückten in ihren Erzählsequenzen aus, dass „die Gesellschaft“ trotz einer (stetig steigenden und) weit verbreiteten konsumorientierten Technikbegeisterung ins Besondere in der Unterhaltungselektronik, nur höchst selten über angemessene Informationen zur Ingenieur Tätigkeit verfüge und gemeinhin auch nur minderes allgemeines Interesse dafür aufgebracht werde. So fühlen sich die Fachvertreter von der Gesellschaft kaum bis gar nicht wahrgenommen bzw. wenn überhaupt, dann nahezu unterprivilegiert, bestenfalls jedoch missverstanden.

„Also ich glaube es gibt ne ganze Menge Menschen, die irgendwie technikbegeistert sind. Die sich gerne mit technischen Getsches und Raffinessen umgeben und die es nutzen. Also das neueste Handy oder den besten Computer oder das flotteste Auto haben wollen. Ich glaube davon gibt es sehr viele, also das ist sicherlich ne Faszination. Da ist die Technik spürbar aber der Ingenieur als solcher tritt da eher in den Hintergrund. Das ist so meine Wahrnehmung.“ (Textstelle 42, Interview 4, 178-182)

Hier wird ein zentraler Aspekt fachkultureller Selbstverortung artikuliert:

Die intersubjektiv hohe Attraktivität ingenieurtechnischer Produkte wird gemeinhin kaum mit dem ingenieurwissenschaftlichen Beruf per se bzw. mit der von Ingenieuren realisierten Forschungsleistung assoziiert und dieser Fachgruppe zugerechnet. In der Wahrnehmung der Fachvertreter existiert also ein Hiatus zwischen dem Produkt selbst und der gesellschaftlichen Wahrnehmung bzw. Honorierung der Leistung des erforschenden, planenden, optimierenden und schaffenden Erfinders und Konstrukteurs. Die fachliche Professionalität, welche vielschichtig in den Forschungs- und Entwicklungsprozess eines marktreifen Endprodukts eingeflossen ist, versickert in selbigem und kann nichts von der produktbezogenen Attraktivität für sich und den daran gekoppelten Berufsstand hinüberretten.

So fühlen Ingenieure sich selber hinter ihren Produkten verschwinden. Werden diese auch von der breiten Öffentlichkeit gerne genutzt, um Selbstexpressionismus und Lebensstil maßgeblich zu gestalten, so findet doch kein Rückbezug der Gesellschaftsmitglieder auf die dahinterliegende ingenieurtechnische Leistung statt.

Die Einschätzung zur öffentlichen Wahrnehmung der Sozialfigur des Ingenieurs, und wie ihre Funktion und Leistung dort gedeutet wird, zeigt in bemerkenswerter Weise, wie wenig die Fachvertreter ihre Arbeit in angemessener Weise in die Gesellschaft transportiert und vor Allem geschätzt sehen.

In der Wahrnehmung der Fachvertreter ist das Spektrum der gesellschaftlichen Attribuierung dieses Berufsbildes breit aufgespannt:

„Von viel zu viel da rein interpretieren...von irgendwelchen komischen Typen, die im Labor unheimliche Sachen machen bis hin zu “die können alles und die retten uns schon“. Ist mir schon alles über den Weg gelaufen. Und die Wahrheit liegt wie immer irgendwo dazwischen. Also ich glaube nicht, dass die Öffentlichkeit weiß, was das bedeutet.“(Textstelle 43, Interview 13, 136-140)

Hier zeigt sich eine gewisse Fremde und Ferne ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt im Verhältnis zur breiten Gesellschaft. Das erzeugt Unsicherheiten und Missemphindungen bezüglich der allgemeinen Bewertung des eigenen Berufsstandes bis hin zu einer gefühlten Ablehnung:

1. Gesellschaftliche “Unsichtbarkeit“ wird verknüpft mit dem Gefühl von *Geringschätzung*:

„...weil der Ingenieur... die Ingenieursarbeit als sehr selbstverständlich betrachtet wird. Während zum Beispiel Gesundheit oder Geldwesen, Finanzen betreffend, täglich auf der Tagesordnung stehen, die Ingenieursarbeit steht nicht täglich auf der Tagesordnung.“(Textstelle 44, Interview 19, 191-202)

2. Gesellschaftliche “Unsichtbarkeit“ wird verknüpft mit *Abgeschiedenheit*:

„Das findet ja doch viel quasi hinter verschlossenen Türen statt, in Entwicklungsabteilungen, Planungsbüros oder sonst irgendwas, und wer keinen Zugang über Bekannte in diesem Feld hat, wird darüber eigentlich relativ wenig erfahren, weil es ja keine Berufe sind, die jetzt stark in der Öffentlichkeit stehen, sondern eher im Verborgenen stattfinden.“ (Textstelle 45, Interview 14, 104-108)

3. Gesellschaftliche “Unsichtbarkeit“ wird verknüpft mit *Isolation*:

„...Ingenieure haben da Probleme. Und ich habe früher mal gesagt, es gab früher mal so eine Sendung, die Fraggels, das kam so aus dieser Sesamstraße... Ja, und und eigentlich ist die Welt zum bisschen ein Fraggelfelsen. Also da gibt es mehrere parallele Welten, die eigentlich wenig miteinander zu tun haben. So kommt mir das auch manchmal vor. Was außer den Ingenieuren... meist weiß keiner was ein Ingenieur so macht in der Gesellschaft. Das ist ein Riesenproblem. Und ähm das Status Denken oder der gesellschaftlichen Status von so einem Ingenieur, der ist natürlich wesentlich geringer als der von einem Arzt oder auch einen Rechtsanwalt.“ (Textstelle 46, Interview 21,272-279)

Gesellschaftliche “Unsichtbarkeit“ wird verknüpft mit *gefühlter Diskreditierung*:

„Und daran kranken glaube ich auch Maschinenbauer und Elektrotechniker, dass sie nicht so als Entscheidungsträger wahrgenommen werden, sondern dass sie immer mehr als Dienstleister und Handlanger wahrgenommen werden. Also ich glaube eher Juristen und Betriebswirte werden als die großen Macher wahrgenommen.“ (Textstelle 47, Interview 10, 68-71).

Ingenieurarbeit “fällt nicht auf“, tritt öffentlich nicht in Erscheinung. Ingenieurtechnische Leistungen sind da, verfügbar, gelten als Standard und verschwinden damit aus dem Blickfeld öffentlicher Wahrnehmung. Außerdem findet der Schaffensprozess dieser Leistungen im Verborgenen statt, fern öffentlichkeitswirksamer Dokumentation und Außendarstellung der planungs-, entwicklungs- und konstruktionsbezogen Prozesse, so dass hier die Öffentlichkeit kaum Anteil nimmt an der Ingenieur Tätigkeit als solcher.

Hier überlagern sich offenkundig verschiedene Sinnbezüge ingenieurwissenschaftlicher Fachkultur. So steht diese Art der öffentlichen “Teilnahmslosigkeit“ bzw. die daraus entstehende Minderpräsenz in engem Zusammenhang mit Verständnisproblemen fachbezogener Inhalte bei Nicht-Experten bzw. mit Übersetzungsproblemen auf Seiten der Fachvertreter.

Diese reziproken “Kommunikationshürden“ (ausführlicher behandelt in Kapitel 8.1.3.3) segregieren dieses Wissenschaftsmilieu und vermitteln den Fachvertretern ein Gefühl von Isolation. So werden Intransparenzen, Kommunikations- und Darstellungsschwierigkeiten der Inhalte ihrer lebensweltlichen Wirkfelder zusätzlich als hemmend empfunden, mit der Konsequenz, dass sich die Ingenieure selbst, bei der Verwertung der von ihnen generierten Entwicklungen, von anderen Entscheidungsträgern auf die Zuschauerränge verwiesen fühlen.

Doch zeigen sich ebenso bewusste Abgrenzungssequenzen:

So attestiert ein Fachvertreter der ingenieurwissenschaftlichen Sozialfigur sogar die habituelle Neigung, gesellschaftlich eben gar nicht in Erscheinung treten zu wollen und verweist dabei auf die Existenz ingenieurspezifischer Persönlichkeitsdispositionen:

„Der Ingenieur selber, von den Personen her, ist glaube ich in der Regel nicht der, der jetzt unbedingt diese Öffentlichkeitswirksamkeit sucht. Insofern ist also der Drang, da jetzt mehr in Erscheinung zu treten, bei Ingenieuren doch nicht so ausgeprägt. Was bei anderen Berufsfeldern ja ganz anders ist. Die ja den öffentlichen Auftritt lieben. Das tut der Ingenieur eigentlich im Regelfall nicht. In so fern für die Ausübung des Berufs selber, würden wir das glaube ich gar nicht als Nachteil empfinden.“ (Textstelle 48, Interview 14, 149-154).

Hier wird Zurückhaltung zum Element des habituellen Profils eines Ingenieurs stilisiert, der sich quasi „von Natur aus“ kaum über die Sphären seiner Fachbezogenheit hinaus auf andere Ebenen gesellschaftlicher Teilhabe zubewegt. Die Ausübung seines Berufs, bzw. das, was hier unter dem Beruf subsumiert wird, nämlich die genuin technisch-naturwissenschaftlichen, fachlichen Dimensionen der Ingenieur Tätigkeit, benötigen in der Repräsentation der Fachvertreter auch gar keine weiter reichende Außenwirkung und stehen für sich. Die Fachidentität, um z. B. kommunikative Facetten zu erweitern im Sinne einer (Selbst)Vermarktung oder eines Managens, erachtet der Ingenieur als überflüssig. So ergibt sich für die Fachvertreter prinzipiell aus der Logik des Fachs heraus schon wenig kommunizierbare Gesellschaftsbezogenheit, und diese wird zusätzlich geschwächt durch persönlichkeitsdispositiv erlebte Öffentlichkeitsferne der Fachvertreter. So wird sich quasi, schließungsgenerierend und selbstverstärkend, auf das Wirken in eng fachlichen Sphären bezogen, ja fast berufen.

„Gesellschaftliche Teilhabe“ ist also prinzipiell eher nachrangig, fast abgespalten vom ureigensten ingenieurwissenschaftlichen Berufsverständnis und entspricht gemeinhin nicht den persönlichen Bestrebungen derjenigen, die einen solchen Beruf ergreifen.

Verstärkt wird diese subjektiv wahrgenommene, teils als „positiv“ teils als „negativ“ bewertete, „gesellschaftliche Abgeschlossenheit“ durch eine prinzipielle „Öffentlichkeits-scheue“ der Fachkulturangehörigen. Hier entsteht ein Konflikt zwischen deutlich hervortretendem, intrinsisch motiviertem Interesse am Fach und wenig motivierter Außendarstellung.

„Also Ingenieure müssten politisch viel aktiver sein. Das gilt ins Besondere natürlich auch für Universitätsprofessoren. Fachhochschüler sind da schon wieder ein bisschen stärker umtriebig. Die Uni...ich sag mal die Wahrnehmbarkeit aus meiner Sicht ist einfach zu schlecht. Das politische Engagement ist fast nicht da. Das ist ein kritischer Punkt. So wird der Ingenieur glaube ich auch in der Gesellschaft gesehen. Als einer der fachlich viel Ahnung hat aber sonst nicht richtig wirklich wahrgenommen wird. Dann gibt's da auch...in der Haltung ja, der liebste Schwiegersohn ist der Ingenieur, ein solider Mensch aber so eine richtig anerkennende Wahrnehmung ist nicht, weil die Ingenieure sehr graue Mäuse dann auch sind.“ (Textstelle 49 , Interview 17, 293-300)

„Der Ingenieur selber, von Personen her, ist glaube ich in der Regel nicht der, der jetzt unbedingt diese Öffentlichkeitswirksamkeit sucht. Insofern ist also der Drang, da jetzt mehr in Erscheinung zu treten, bei Ingenieuren doch nicht so ausgeprägt. Was bei anderen Berufsfeldern ja ganz anders ist. Die ja den öffentlichen Auftritt lieben. Das tut der Ingenieur eigentlich im Regelfall nicht. In so fern für die Ausübung des Berufs selber, würden wir das glaube ich gar nicht als Nachteil empfinden.“

Als „vollständig“ nachteilig erweist sich die perzipierte Abgeschiedenheit letztlich nur aus wenigen Gründen:

„...wenn sozusagen kontinuierlicher Strom von Schülern in den Beruf stattfinden würde, würde man über diese Situation oder die Stellung des Ingenieurberufs in unserer Gesellschaft wahrscheinlich gar nicht diskutieren. Weil es einen gar nicht so sehr stören würde. Weil es kann ja nur aus zwei Gründen stören a) dass man Nachwuchsprobleme hat b) dass man sich selber nicht hinreichend na ja finanziell oder sonst wie für seine arbeit unterstützt wird und dass man eben meint, dass man selber eben mehr in Erscheinung treten müsste.

Und gerade das letzte wollen die meisten Ingenieure nicht, die wollen nicht im Rampenlicht stehen. Das heißt sie wollen ein angemessenes Gehalt haben und sie wollen vernünftige Nachwuchsversorgung haben.“ (Textstelle 50 , Interview 14, 168-170)

Zusammenfassend konstituiert sich also der Eindruck einer ambivalenten Wahrnehmung dieser Situation: Einerseits offenbaren die dokumentierten Haltungen der Fachvertreter, dass sie sich als Berufsstand mit ihren Leistungen von der breiten Öffentlichkeit nicht angemessen gewürdigt sehen bzw. bedauern, in der gesellschaftlichen Wahrnehmung kaum eine Rolle zu spielen angesichts ihrer Leistungen, andererseits ist man in letzter Instanz auch über die breite Gouttierung des eigenen Schaffens erhaben und verfolgt deshalb ohnehin kein zentrales Interesse an dieser Form der gesellschaftlicher Teilhabe. Ein wesentlicher Aspekt dieser Selbstverortung scheint die Schwierigkeit zu sein, ingenieurtechnische Tätigkeiten nur schwer in andere Gesellschaftsfelder kommunizieren zu können.

8.1.2.3 “Kommunikationsbarrieren“

Das Ingenieurwesen verfügt über ein dezidiertes und geschlossenes Begriffssystem, das kaum wechselseitige Rezeptionsmomente mit anderen Wissenschaften erlaubt. „So erklärt es sich, dass Ingenieure die Technik überwiegend auf die sachtechnische, naturale Dimension reduzieren und die soziotechnischen Systemzusammenhänge in der Regel kognitiv ausblenden“ (Mai 1993: 126).

Mai (ebenda) konstatiert, dass die Ingenieurwissenschaften eine “[...] von jeglichen außertechnischen Wertungen freie, sozusagen gereinigte Sprache haben (als Idealtypus gilt die Eindeutigkeit einer technischen Zeichnung) [...]“ (ebenda: 127). So ist die Begriffswelt dieser Fachkultur weitgehend um jegliche Normativität bereinigt und erscheint in ihrem Abstraktionsgrad alltagsbezogenem Weltverständnis nahezu vollständig enthoben. Durch die klare Zuweisung von Begriffen gewinnt die ingenieurwissenschaftliche Fachsprache an Klarheit und ermöglicht einen präzisen und ökonomischen Diskurs, der insbesondere von übersprachlichen Darstellungsmitteln wie Zeichnungen, Tabellen oder Formeln getragen wird (vgl. Kap. 5.5.4).

„Fachspezifisches Denken und Mitteilungen über fachliche Inhalte, seien sie nun Gegenstände, Prozesse oder Verfahren, sind an die Denkelemente des Faches gebunden. Diese sind in den Fachbegriffen repräsentiert. Der systematische Erwerb dieser Fachbegriffe liefert für den Lerner die Grundlagen der Kommunikation. Die systematische Vermittlung der fachsprachlichen Begriffe ist also die Voraussetzung für die Auseinandersetzung mit den Fachinhalten [...]“ (Buhlmann/Fearns 2000: 45). Damit kann die Fachsprache auch als ein habituelles Distinktionsmerkmal betrachtet werden, das die milieubezogene In- bzw. Exklusion von Akteuren zu einem erheblichen Teil mitdefiniert.

Gilt die ingenieurwissenschaftliche Fachsprache einerseits als ökonomisch, präzise und konsistent nach innen, so ergeben sich andererseits nach außen, an den Schnittstellen zu anderen gesellschaftlichen Feldern, Probleme der Kommunizierbarkeit ihrer fachlichen Realität. Es entstehen Barrieren hinsichtlich der gesellschaftsbezogenen Vermittelbarkeit ingenieurwissenschaftlicher Lebensweltbezüge. Diese repräsentieren sich in den Haltungen der Fachvertreter in unterschiedlichen Akzentuierungen.

„Und das heißt auch, dass jedes Gespräch über Physik im privaten sehr schnell zu Ende ist. Also ich komme wieder von Cape Caneveral und dann spricht mich ein Nachbar an, ah herzlichen Glückwunsch, was haben Sie denn da genau gemacht. Und dann versuche ich mich wirklich einfach zu fassen aber ich merke schon, nach drei Minuten ist die Aufmerksamkeit weg, weil die Sprache doch nicht mehr da ist. Und der verschwindet auch sofort. Man merkt, es ist Arbeit, mit dieser Physik umzugehen während wenn Sie sagen wir mal Erziehungswissenschaftler sind oder Philologin, über Feuilleton... übers Feuilleton redet jeder. Aber diese Physik, die hat so ne Schwelle. Wie die Mathematik natürlich auch. Oder gehen sie mal ins Fernsehen, ich geh immer an die Decke wenn auch auch bekannte Leute so jemand wie Günter Jauch der eigentlich sehr respektiert ist, der bringt also so Geschichten, wie das Mathematik ist ein schwieriges Fach für mich ist, das habe ich ja nie geschafft. Damit wird das so negativ stigmatisiert. Und ich glaube da kämpfen wir dann auch bei den jungen Leuten.“ (Textstelle 51, Interview 6, 482-494).

In der subjektiven Wahrnehmung dieses Fachvertreters stößt er bei der Thematisierung dessen, was seine berufsbezogenen Inhalte und Bezüge beschreiben soll, schnell an Grenzen der alltagsweltlichen Darstellungsmöglichkeiten. Auch im Bemühen, das Erlebte einfach und verständlich zu formulieren macht dieser Fachvertreter die Erfahrung, dass es nur äußerst begrenzt möglich zu sein scheint, die Inhalte allgemeinverständlich zu transportieren ohne dabei auf Fachbegriffe rekurren zu müssen.

Im Vergleich mit anderen Wissenschaftsmilieus verweist er auf die Erschwernis durch die Andersartigkeit des naturwissenschaftlich-technischen Begriffsinstrumentariums gegenüber solchen, deren Begriffswelt sich von der Alltagssprachlichen auf den ersten Blick nicht so sehr zu unterscheiden scheint. Hier wird auf die nur so schwer zu überbrückende Ferne und Fremdheit naturwissenschaftlicher Wirklichkeitsinhalte verwiesen, die sowohl den Sender als auch den Empfänger schnell demotivieren, die Inkongruenzen in den Erfahrungshintergründen zu überbrücken.

Vermittlungsversuche naturwissenschaftlich-technischer Inhalte gegenüber „Laien“ werden als „Arbeit“ empfunden. Hinzu kommt, dass eine perzipierte gesellschaftliche Stimmung von Koketterie und Ironie hinsichtlich mangelnder Verfügbarkeit mathematisch-naturwissenschaftlicher Kompetenzen verunsichernd und demotivierend wirkt, ihre Fachinhalte und Wissensbezüge transparent zu kommunizieren. Damit entfalten sich in der Wahrnehmung der Fachvertreter Hemmnisse hinsichtlich der Bemühung, ihre Arbeitsinhalte allgemeinverständlicher zu kommunizieren.

„Also was mich... in meinen Augen... in meinen Augen wissen die Ingenieure übergreifend nicht was sie anrichten und die Gesellschaft kapiert das auch nicht. Aber sie kön-

nen's auch nicht erklären...die leben da in ihrer eigenen Welt davon ab....obwohl ihnen natürlich auch keiner zuhören würde ... für viele ist das nämlich total langweilig...hauptsache der Strom kommt aus der Steckdose.“ (Textstelle 52, Interview 18, 452-456).

Man fühlt sich in der Öffentlichkeit nicht akzeptiert und die Aussichten, sich in angemessener Weise Gehör verschaffen zu können werden als eher gering eingestuft.

„ Ja, also das ist eine Frage die mich auch umtreibt. Aber ich habe auch noch keine endgültige Antwort gefunden. Die gibt es wahrscheinlich auch nicht. Die Öffentlichkeit versteht eben nicht so einfach was wir tun. Was soll ich da groß reden? Wir sind da eher am Rande. Es gibt ein paar technikinteressierte, die lassen sich auch auf die Inhalte ein und da braucht man sich nicht zu verbiegen.“. (Textstelle 53, Interview 24, 224-228).

Man fühlt sich „am Rande“ und interpretiert hier fast ein wechselseitiges Desinteresse. Wollte man das aufbrechen, müsste man von sicheren Kommunikationsstandards abrücken, sich auf unsichere Interaktionszenarien einlassen ohne adäquate Einschätzung darüber, wie hoch der Ertrag für diese Anstrengung wohl sein würde.

„Ja, da greife ich mal wieder das von vorhin auf. Es gibt keine Außendarstellung. Keiner weiß was ein Ingenieur genau macht. Ist ja fatal eigentlich. Wir machen ja schon viel aber irgendwie...aber ich glaub das interessiert auch niemanden so recht. Im Moment sind ja super Berufsaussichten.

Ja, jeder der anfängt kriegt eigentlich einen festen Job... von der Uni... auch in 10 Jahren. Da bin ich ganz fester Meinung. Ja und und dann ist...wer sich dafür interessiert Naturwissenschaften oder Physik, für die Elektrotechnik spreche ich... ich glaube die meisten sagen „au ich muss drei Mathescheine schreiben“. (Textstelle 54, Interview 25, 371-378).

Auch zeigt sich abermals perzipiertes Desinteresse am eigenen Tun seitens der Gesellschaft. Die Außendarstellung wird für die Allgemeinheit als quasi nicht wahrnehmbar bewertet. Obgleich in der Wahrnehmung des Fachvertreters bereits intensiv daran gearbeitet wird, bringt dies nicht die gewünschten Erfolge. Das ist „fatal eigentlich“. Vergewärtigt man sich also, welche Auswirkungen die rudimentäre Kommunikation der beruflichen Bezüge in die breite Öffentlichkeit hervorbringt, dann wird plötzlich gewahr dass, ins Besondere bei der Linderung des drohenden Nachwuchsmangels, eine attraktive, informative und aufklärende Außendarstellung, sowie Transparenz und Kommunikation des Berufsbildes, eine existenzielle Rolle spielen.

So ist auch mangelndes Bestreben, sich in öffentliche Diskussionen z. B. über Technikfolgen einzubringen, dem Eindruck mangelnder gesellschaftlicher Aufgeschlossenheit

dafür geschuldet, Wäre doch eine adäquate Auseinandersetzung nur möglich, wenn die Öffentlichkeit bemüht wäre, die zur Kommunikation erforderliche Überwindung des „Laienstatus“ zu leisten.

„Also zum einen sagt meine Frau immer gibt es keinen der mal irgendwas erklärt in Anführungsstrichen? Da sage ich immer pass mal auf das ist doch alles Quatsch. In Wirklichkeit sieht das so und so und so aus und was uns die Presse da erzählt, das ist vollkommener Blödsinn. Aber da zu korrigieren hat auch keiner wirklich Lust. Das will auch keiner hören. Das ist nämlich zu technisch für die Gesellschaft.“ (Textstelle 53, Interview , 281-285).

In Ergänzung zu den Interviews zeigen auch Befunde der teilnehmenden Beobachtung konsistent, wie dezidiert und systematisch sich der studentische Enkulturationsprozess in die fachsprachlichen Kommunikationsstandards und fachtypischen Darstellungsmethoden vollzieht.

Die Beobachtungen zeigen auch, dass diese Fachkultur ihre komplexen, naturwissenschaftlich-technischen Inhalte zu einem überwiegenden Teil auf eine modell- und formelhafte Weise präsentiert bzw. kommuniziert und kaum Ansätze zur Diskursivität entstehen (können).

Damit konstituiert und tradiert sich, eng geknüpft an diese Logik der Fachbezüge ein Kommunikationsstil und eine Interaktionsneigung, die dem Genus des fachbezogenen Denksystems weitgehend verhaftet bleibt und an das alltagsbezogene Weltbild nur mühevoll adaptierbar scheint. Denn die Überwindung dieser Barrieren fordert eben ein Minimum solcher Diskursivität und Übermittlung von Fachlexik, die auf „[...] die präziseste und sprachlich einfachste und ökonomischste Repräsentation eines u. U. sehr komplexen Sachverhalts“ (Buhlmann/Fearns 2000: 69) verzichtet, die stärker einer von Empathie getragenen Logik folgt als jener reduktionistisch - formelhaften.

So zeigen die Feldprotokolle, dass in nahezu allen Lehrveranstaltungen die Be- und Verarbeitung naturwissenschaftlich-technischer Begrifflichkeiten ausschließlich in Form von Modellbildungen, mathematischen Herleitungen und Beweisführungen sowie technologischen Konzepten und Methoden praktiziert werden. Diskursivität entfaltet sich nur stets entlang des schmalen Grats naturwissenschaftlich-technischer Fakten, Gesetze und Modelle. Ansätze einer solchen Diskursivität, die es möglich macht, die fachlichen Inhalte

dem Erfahrungsraum gesellschaftlicher Realität zugänglicher zu machen, zeigen sich in den konkreten Interaktionssituationen von Lehrenden und Lernenden kaum und werden damit auch für die nächste Generation nicht erlernbar. Hierin zeigt sich nicht zuletzt auch eine habituell gefärbte Deklination von Professionalität. So stellt dieser Kommunikationsmodus ein sehr wesentliches Element des technischen Expertentums dar, andererseits produziert er nur schwer überwindbare Gräben zu außerfachlichen, zu außerkulturellen Erfahrungsräumen.

In der gesellschaftlichen Enthobenheit der Fachsprache und ihrem Stil reproduzieren sich damit fachkulturelle Grenzen, denn in ihnen transportiert sich auf sehr spürbare Weise fachliche Kompetenz und Professionalität.

An dieser Stelle nähern wir uns einem der zentralen Wahrnehmungsmuster im beruflichen Selbstverständnis der Fachvertreter, auch für Kompetenzerwartungen, an: ihrem habituellem Technikverständnis.

8.1.2.4 Technikbegriff

Aspekte, die sich um den Themenkreis des ingenieurwissenschaftlichen Technikverständnisses formieren, spielen, wie mehrfach betont, bei der Analyse des ingenieurwissenschaftlichen Habitus in dieser Arbeit eine zentrale Rolle. Spiegeln sich doch im Technikbegriff wesentliche Dimensionen des Weltbildes wider dass, vermittelt über das kulturelle Erbe dieser Fachkultur, auch Kompetenzerwartungen entscheidend modelliert und deren alltagsbezogene Tradierungspraxis maßgeblich präformiert. So simpel die Frage zunächst anmuten mag was Ingenieure selber unter Technik verstehen, so substanziell ist dieser Aspekt letztlich, wenn man sich in einer kulturtheoretischen Perspektive mit dieser Fachgruppe auseinandersetzt.

Die Interviews zeigen zum Themenkomplex des Technikverständnisses, als zentrales Element des kulturellen Kapitals dieser Fachkultur, zunächst ein grundlegendes Verständnis des Technikbegriffs, dass sich jedoch auf einer tieferen Ebene der Analyse in drei zentralen Deutungsmustern ausdrückt: Das Erleben von Technikkontexten (8.1.2.4.1), perzipierte Aspekte von Techniksegregation (8.1.2.4.2) und mit dem Technikbegriff verbundene Leitvorstellungen (8.1.2.4.3).

So konstituiert sich Technik im Verständnis der Fachvertreter:

... als etwas Ergebnisorientiertes:

„Aber ich denke mal die Mehrzahl der Ingenieure ist mehr n Typ der so anwendungsorientiert Sachen bearbeitet. Ob das jetzt Anlagen sind, die weiterentwickelt werden oder ob das Prozesse sind. Aber er möchte irgendwo einen Bezug zu einem Produkt haben. Und er muss irgendwo ein Tüftler sein. Während bei Physikern meistens so die theoretische Seite im Vordergrund steht, dann ist es hier, gut es ist breit gestreut also grad diese Elektrotechnik die wir hier betreiben, das ist eine Ingenieur Tätigkeit, die hat so Randgebiete der Chemie, wissen sie ja selber genauso wie der Physik, auch Biotechnologie spielt ne Rolle aber zentral eben lieber was anwendungsorientiertes wo man dann eben Richtung Produkt geht. Technik ist eben im Vergleich dazu was handfestes sage ich mal. Da kommt was bei raus“. (Textstelle 54, Interview 11, 34-43).

... als sinnstiftend:

„Das ist eine ergebnisorientierte Arbeit. So. Und wenn man jetzt die Frage stellt, was ist die Leistung der Ingenieurwissenschaftler überhaupt? Genau das ist die gesellschaftliche Leistung. Mit Technik vieles möglich machen, von dem man irgendwann weiß, dass es überhaupt geht. Das heißt wir sind nicht da für da zu forschen und zu gucken, ist egal was rauskommt hauptsache eine Publikation. Wir sind auch nicht dabei nur die Arbeiten dritter zu evaluieren. Ich bin selber in den Kulturwissenschaften durch die Medienwissenschaften zuhause. Wir haben gerade am Dienstag Berufungsvorträge auf eine Professur Medienästhetik in der HBK wo ich eben auf Berufungsvorträge und deren Papiere und Dokumente etc. pp. angucke...Das wär mir zu wenig. Ich glaube das ist auch irgendwas, was gesellschaftspolitisch zu wenig ist. Einfach nur „reflektieren was andere machen“. Und das ist genau die gesellschaftliche Leistung der Ingenieure.“ (Textstelle 55, Interview 9, 101 - 112).

...als herausfordernd:

„Also man sagt ja auch oft, in jedem Ingenieur steckt so ein kleines Spielkind. Der Ingenieur kann experimentieren, naturwissenschaftliches und anwendungsorientiertes verbinden und Dinge bauen. Das hat mir eben schon immer Freude gemacht. Das trifft das trifft sicherlich zu. Ich hab in meiner in meiner in meiner Zeit in der Industrie aber auch hier eben auch erlebt, also man ist dann doch deutlich über 50% eben auch beschäftigt also Verwaltungskram und und und Leitungskram da eben zu machen, Aber wenn man irgendwo mal so eine kleine Sache machen kann, bauen kann, ja, da geht man dann eigentlich drin auf. Technik ist eben immer etwas herausforderndes und wenn man das so spürt, dass ist fantastisch.“ (Textstelle 56, Interview 8, 276 -284)

...als vielfältig:

„...die Nuss knacken“...aber es ist z.B. auch sehr befriedigend, wenn man was zum Abschluss gebracht hat und man hat etwas was funktioniert. Das ist auch ein ganz besonderes Erlebnis....Technik bietet vielfältige Möglichkeiten. Also man sitzt nicht nur im stillen Kämmerlein und brütet über dem heißen Lötkolben.“ (Textstelle 57, Interview 4, 127 - 130)

In diesen Wahrnehmungssequenzen offenbaren sich Dimensionen eines Technikverständnisses, das den technischen Schaffensprozess durchgängig positiv attribuiert. Technik ist immer etwas Praktisches, etwas, bei dem Stoffliches hervorgebracht wird, das seinen Schöpfer herausfordert und sich vielfältig präsentiert. So wird technisches Schaffen sinnstiftend. Technisches Schaffen schenkt eine innere Befriedigung. In den Interviews fiel auf, dass dieses Technikverständnis sehr unvermittelt und konkret und persönlich formuliert wurde. Darin transportierte sich gleichermaßen eine hohe intrinsische Motivation der Fachvertreter und eine persönliche Verbundenheit mit den technischen Schaffensprozessen, die allen Fachvertretern gemein zu sein schien. So drückt sich in dieser habituellen Sicht auf das eigene Tun, den technischen Schaffensprozess, eben (noch) immer der Impetus von Experimentierfreude, von Schaffensfreude und vom Herausfordern der Natur aus. Diese zentralen Muster ingenieurwissenschaftlicher Sinnstruktur zeigten sich in den Aussagen sehr offenbar, wenig latent und in hohem Maße ihre Handlungen leitend.

Neben diesem sehr persönlichen und direkten Zugang zum Technikverständnis, enthüllten die Gespräche auch eine Facette des Technikbegriffs, die den habituellen Modus der Verknüpfung von Technik mit anderen gesellschaftlichen Systemen beschreibt.

8.1.2.4.1 “Technikkontexte“

Die Formulierung von Technikkontexten seitens der Fachvertreter stellt letztlich auf die Frage nach den habituell zugeschriebenen Aufgaben und Funktionen von Technik ab. Damit wird Technik von dem, wie oben dargestellten, unmittelbaren, persönlichen Fokus in einen gesellschaftsbezogeneren Blickpunkt gerückt:

„Also die Relevanz in der Gesellschaft wird ja nicht so wahrgenommen. Das ist ja das Problem. Aber es ist ja so, ohne Technik würde unsere Volkswirtschaft ja gar nicht weiterzuführen sein.....das ist nun so sagen wir mal nur auf der Basis von Dienstleistung äh äh können wir im Grunde unseren Standort gar nicht sichern. Sie brauchen eine gewisse Basistechnik und ich meine auch für Dienstleistung brauchen Sie Technik... Wir haben sicherlich nicht mehr die Situation von 1880 weiß ich 70, 80, 90 also Gründerjahre, wo wir eben halt hundertprozentig auf Technik gesetzt haben, aber 50% würde ich mal schätzen ist ja irgendwie noch technikbetont. Man nimmt es nur überhaupt nicht wahr. Technik verflechtet die Gesellschaft mit einer riesigen volkswirtschaftlichen Maschine.“ (Textstelle 58, Interview 3, 72-79)

Der Technik wird hier eine existenzielle und allumfassende gesellschaftliche Funktion zugeschrieben. Sie reicht aus der Sicht dieses Fachvertreters auch in Bereiche hinein, deren Verknüpfung mit Technik zunächst gar nicht offenkundig erscheinen, braucht man doch für alles eine gewisse Basistechnik.

Technik verknüpft als Basistechnik nicht nur unterschiedliche gesellschaftliche Subsysteme miteinander, sondern Technik eint darüber hinaus diese unterschiedlichen Subsysteme als zentrales Element volkswirtschaftlicher und damit ökonomischer Ressourcen. Damit konstituiert Technik in der Wahrnehmung der Fachvertreter letztlich den Wohlstand.

Diese ökonomisch konnotierte Kontextbezogenheit von Technik findet sich in den Wahrnehmungen der Fachvertreter in sehr unterschiedlichen Färbungen:

„Heute kann man telefonieren, früher hat man vielleicht Rauchzeichen gemacht....(lacht) Also das ist ein technischer Fortschritt das so was möglich ist. Oder Mobilität...früher ist man gegangen, heute hat man eine ganze Palette von technischen Möglichkeiten sich fortzubewegen. Es fängt bei bequemen Schuhen an übers Fahrrad, Auto, Schiff, Flugzeug... Der Wohlstand den wir haben resultiert sicherlich aus dem technischen Fortschritt. (Textstelle 59, Interview 4, 65-71)

„Technik, das ist die Brücke zwischen Grundlagenforschung und Fertigung von verschiedensten Produkten...Und die Entwicklung dieser oder Vorbereitung dieser Produkte. Produkte, von denen letztlich unsere gesamte Wirtschaft lebt und profitiert. Ohne die Gesellschaft gar nicht existieren könnte... Also das kann vom elektronischen Gerät bis hin zum zum Hochhaus eben alles sein, dass man technisch regeln, was das technische Verständnis sozusagen nutzt, um daraus Produkte jeglicher Art zu entwickeln.“ . (Textstelle 60, Interview14, 15-77)

„Ja, Technik unterstützt den Menschen bei seiner Arbeit. Also egal ob er sich jetzt von A nach B bewegt und dafür ein technisches Hilfsmittel benötigt, Fahrrad, Auto, Flugzeug oder was auch immer. Oder bei seiner täglichen Arbeit. Nehmen wir den Computer der uns in der Arbeit unterstützt. Und weil mit technischen Produkten gehandelt werden kann, hat Technik ein starkes marktwirtschaftliches Element eben“. (Textstelle 61, Interview 15, 22-26)

Technik findet also in der Wahrnehmung der Fachvertreter stets eingebettet in volkswirtschaftliche Bezüge statt und dient, quasi erst vermittelt über diese volkswirtschaftliche Verwertbarkeit, dem Gemeinwohl. So wird die Sinnhaftigkeit von Technik über eine grundlegende Unterstützungs- und Vereinfachungsfunktion hinaus nicht in erster Linie mit dem Nutzen für den Endverbraucher und auf der Ebene der Gemeinwohlorientierung er-

klärt, sondern sie wird vielmehr am Fortschrittsdenken orientiert, instrumentalisiert und als ökonomische Ressource artikuliert.

So lassen sich bereits hier deutliche Hinweise dafür konstatieren, dass der modus operandi ingenieurwissenschaftlicher Sozialbezogenheit über wirtschaftliche und ökonomische Dimensionen vermittelt wird und kaum Indizien aufzuspüren sind, dass diese Sozialbezogenheit unmittelbar und direkt an sozialen Kontexten orientiert wahrgenommen wird.

Technik dient dem Zweck der globalen Marktteilhabe und steht in direkter Verbindung zu wirtschaftlichen Subsystemen. Da heraus erhält Technik ihre Legitimation und ist nur noch auf sehr abstrakte Weise mit den sozialen Systemen der Gesellschaft verknüpft:

- „Und wie gesagt die Wirtschaft ist... Technik ist ein ganz wichtiger Teil unserer Gesellschaft. Also wenn man Export weiter machen will, muss man ja auch Leute haben, die sich immer wieder was Neues ausdenken. Und ich sag mal Dienstleistung wird nicht immer zu exportieren sein. Technik bringt der Wirtschaft Geld und das nützt irgendwo auch den Leuten. (Textstelle 62 , Interview12,356-360)

So selten ein konkret lebensweltlicher bzw. weniger abstrakter Bezug von Technik zur Gesellschaft überhaupt artikuliert wurde, er bewegte sich letztlich nur auf einer Ebene, die sinnbildlich diese unmittelbare Sozialbezogenheit von Technik quasi ausschloss und Technik letztlich nur als anschlussfähig für sich selbst darstellt. Damit enthebt sie sich jeder Ernst zu nehmenden außertechnischen Diskursivität:

„ Das ist ja eben so...Umweltprobleme können wir nur ingenieurtechnisch lösen. Aber die Ingenieure sind des Teufels aus der Sicht des Umweltgedanken. Das ist ein Paradoxon ne, wir leben in einer Welt wo wir letztendlich ich meine Windkraft und Solar brauchen, da brauchen Sie den Ingenieur. Aber wir können die Probleme die wir haben, die können wir nur durch Ingenieure lösen. Derjenige der sich für die Umwelt interessiert denkt an sich nicht als Ingenieur, sondern das ist eher der Feingeist. (lacht) diese ganzen Lehrer da werden Sie wahnsinnig (lacht) Entschuldigung....(lacht)....Herr Tritin....baahh...Herr Tritin wird die Umwelt nicht retten mit labern. Das ist so was ganz typisches....das passt nicht... (Textstelle 63 , Interview3,415-423)

Es lässt sich also festhalten, dass Technik in der Wahrnehmung der Fachvertreter keinen unmittelbaren Bezug zu sozialen Kontexten aufweist, sondern dieser über die Erforschung und Zulieferung technischer, und vor Allem innovativer Produkte an die Industrie erfolgt, so dass hiermit möglichst große Marktteilhabe, sprich ein möglichst hohes volkswirtschaftliches Kapitalvolumen erwirtschaftet werden kann.

Kontextbezogenheit von Technik verbleibt damit in der Wahrnehmung der Fachvertreter in einem sehr abstrakten Stadium und folgt einer Dynamik, die als gesellschaftlich gewollt artikuliert, was wirtschaftlich sinnvoll oder auch (nur) attraktiv erscheint. Doch gehen mit diesem Modus der habituellen Verortung von Technik und ihren Bezügen auch Wahrnehmungssequenzen einher, die zeigen, dass diese Art Technikverständnis meist auch mit subjektiv gefühlter gesellschaftlicher Abgeschiedenheit einhergeht.

8.1.2.4.2 “Techniksegregation“

Das vorhergehende Kapitel zeigt deutlich, innerhalb welcher habituell überformter Strukturen der Weltwahrnehmung Technik aus ihren unmittelbar sozialen Bezügen, sprich dem Gemeinwohl, herausgelöst und mit diesem erst wieder mittelbar, über die Teilhabe an der Erwirtschaftung ökonomischen Kapitals, verknüpft wird.

Aber Technik wird per se als etwas sehr Abgeschiedenes erlebt. Dabei korrespondiert die Segregation von Technik bzw. technischen Schaffens sehr stark mit der „gesellschaftlichen Unsichtbarkeit“ des Ingenieurs und seiner Produkte, wie sie in Kapitel 8.1.2.2 dargelegt wurde.

Ingenieure erleben Technik, unabhängig von ihrer persönlichen Faszination, nicht nur auf eine sehr abstrakte Weise mit sozialen Bezügen verknüpft, sondern nehmen dabei sehr differenziert wahr, dass Errungenschaften und Erfolge, die durch Technik bzw. ihr technisches Handeln ermöglicht wurden, zum Einen nicht primär ihnen als Berufsgruppe zugerechnet werden, und zum Anderen, dass ihr technisches Schaffen in dieser Dynamik schnell der Gefahr einer „Zuarbeit für wirtschaftliche Interessenlagen“ ausgesetzt ist. So erleben sie ihre sehr zentral wahrgenommene Faszination für Technik und vor Allem die dazu gehörige naturwissenschaftlich-technische Fachkompetenz als gesellschaftlich isoliert.

„... es ist natürlich auch sehr schwierig vorauszusagen, was aus einer Erfindung wird. Wie sich die gesellschaftlich auswirken wird. Was sich durchsetzen wird...Ja, das braucht man zum Beispiel bei der Kernenergie (lacht). Oder jetzt wieder bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Da haben sich eigentlich ja...dieses international panel of climatic change. Das sind ja nur keine Techniker mehr. Das sind keine Maschinenbauer, keine Elektrotechniker. Das sind Wirtschaftsleute. Ob da jetzt ein Techniker eine gute Idee hat ist ja schon egal heute. Die Wirtschaft bestimmt die Ingenieure und das was die zu tun haben und das machen die wie die Kameltreiber.“

Das sind auch Naturwissenschaftler, Klimatologen, Geologen, die sich jetzt anmaßen, in meinen Augen anmaßen, umgekehrt... das macht man ja in Potsdam, da beschäftigen sich 200 Leute, oder 300 Leute, mit Klimafolgenforschung also wie müsste man die Wirtschaft ändern, damit sie Klimaverträglich ist? Oder welche Auswirkungen hat das Klima auf die Wirtschaft? Also ich...das ist... und ich bin mir ziemlich sicher, dass dort kaum Maschinenbauer oder Elektrotechniker beschäftigt sind. Ich finde es andererseits auch ziemlich lustig, wenn ähm Prognosen gemacht werden, wie viel Energie man für die Herstellung eines Produkts braucht. Und der Zusammenhang zwischen Bruttosozialprodukt pro Kopf und Energieverbrauch pro Kopf.

I: Mh...

...Wo ich vor 30 Jahren schon mal geäußert habe, der Zusammenhang kann nicht so stringent sein wie er dargestellt wird, denn man könnte hier auch Energie mit einem hohen Wirkungsgrad oder mit einem schlechten Wirkungsgrad verwenden. Da hieß es, nee das gibt's nicht. Also da ist ein absoluter Zusammenhang. In der Zwischenzeit hat sich das Blatt gewendet. Und das ist ins andere extrem übergeschlagen. Jetzt wird einfach extrapoliert und gesagt, man braucht jedes Jahr weniger Energie für das Bruttosozialprodukt.“ (Textstelle 64 , Interview3,415-469)

Wo sich einerseits gesellschaftlicher Auftrag über wirtschaftliche Verflechtungen transportiert, werden diese andererseits als Beschränkungen empfunden. Durch die Verschränkung technischen Schaffens mit wirtschaftlichen Interessenlagen verliert das konkurrenzlose technische Sachverständnis an allgemeiner Geltungsmacht:

„Ich meine, wenn sie an Maschinenbau denken, dann hat das viel mit Automatisierungstechnik zu tun, also dass Vorgänge, die sonst manuell von Leuten gemacht werden würden, für viel Geld- und ob man das nun gut oder schlecht findet- ähm eben Vorgänge die ersetzt werden sollen durch technische Abläufe die automatisch ablaufen und vielleicht auch nicht so fehleranfällig sind. Da hat die Wirtschaft eben ein Interesse dran und wir versuchen das zu konstruieren. Die ist sozusagen unser Auftraggeber und das ist nicht immer leicht, vor Allem dann nicht, wenn die Wirtschaft meint Dinge besser beurteilen zu können. Aber letztendlich profitieren die Leute ja auch davon. Oft, nicht immer. Aber dazu gibt es eben unterschiedliche Meinungen.“ (Textstelle 65 , Interview 13,64-72)

Auch in dieser Wahrnehmung lassen sich nicht nur Sequenzen eines Konkurrenzempfindens herausdestillieren, sobald in der Verknüpfung von Ingenieurwesen und Wirtschaft das fachbezogene Urteilsvermögen angesprochen wird, sondern es spiegelt sich ebenso das zentrale Bestreben technischen Schaffens, technische Lösungen zu generieren und Prozesse zu optimieren und damit das gesellschaftliche Leben zu vereinfachen, auch wenn dieses Bestreben prinzipiell angreifbar scheint.

So erscheint die Intention, mittels technischen Schaffens größtmöglichen gesellschaftlichen Mehrwert zu erzeugen, einerseits durch die Wahrnehmung wirtschaftlicher Macht ü-

ber dieses Schaffen und andererseits durch die politische Angreifbarkeit der hervorgebrachten technischen Produkte an Grenzen zu stoßen. Nicht zuletzt wegen unweigerlich aufkommender Interessenkonflikte verschiedener gesellschaftlicher Subsysteme ist Technik bzw. technisches Handeln dabei selbst nicht mehr grenzenlos optimierbar und kann sich nicht entfalten, wie es aus sich selbst heraus prinzipiell möglich wäre. In der Wahrnehmung der Ingenieure, die hier als Einzige in Lage sind, versierte Urteile zu fällen, wird Technik demnach als etwas Abgespaltenes und Segregiertes empfunden und dies entlang solcher Merkmale, die nur von technischen Experten, also ausschließlich von ihnen selbst, bewertet werden können. Sowohl Technikkontexte, als auch das Erleben der Abgeschiedenheit von Technik mit ihrer spezifischen Dynamik, korrespondieren unmittelbar mit Leitvorstellungen, die technisches Schaffen für die Fachvertreter tiefgreifend und nachhaltig sinnstiftend verankern.

8.1.2.4.3 Leitvorstellungen

Leitvorstellungen oder Leitbildern kann eine latent steuernde und orientierende Funktion zugesprochen werden (vgl. im einzelnen Kap. 5.1). So destillierten sich im Rahmen der geführten Interviews eine Fülle von Sequenzen heraus, die technikbezogene Leitvorstellungen oft an den Berufsethos des Wissenschaftlers koppelten. Dies zeigte sich nicht selten in nur vermeintlich randständigen Nebensätzen, Äußerungen, Einschüben:

„Wir gehen zum Beispiel an die Schulen und zeigen was der Ingenieur alles kann. Zwar nur für unser Gebiet, aber die Maschinenbauer machen das und die Bauingenieure machen das ganz genauso. Die müssen mal sehen, dass wir den Fortschritt machen.“ (Textstelle 66, Interview 25, 70-73)

Oder:

„Gut also das ist vielleicht auch der Glaube, der mittlerweile nicht mehr so existiert, dass im Bereich der Technik und der Wissenschaften das Fach das Wesentliche ist und Menschen nicht so wichtig sind und Konkurrenzkampf und so was. Man will ja eigentlich nur der Wissenschaft dienen mit dem was man macht.“ (Textstelle 67, Interview 13, 96-99)

Wissenschaftlichkeit und Fortschritt verschränken sich:

„Ich komme aus einer naturwissenschaftlichen Familie. Mein Vater war Chemiker bei Bayer und meine Mutter war Lehrerin für Biologie. Es ist aber nicht so, dass es für mich ein gradliniger Weg gewesen ist. Ich war ins Besondere sehr unzufrieden mit dem Studium selber und hab in der Zeit mich sozusagen noch selber gesucht. Und habe deshalb zum Beispiel auch mal ein Semester Musik in Wien studiert...Und deshalb ist der Wunsch ge-

kommenen noch etwas anderes zu machen und habe die Medizin als Zweitstudium begonnen. Bis ich dann gemerkt habe, dass die Physik eigentlich, beziehungsweise die Ingenieurwissenschaften, ein riesiges Anwendungsfeld sind und dass das von der Methodik her eigentlich doch das Richtige für mich ist. Da sind so viele Möglichkeiten, als Wissenschaftler wirklich am Fortschritt mitzuwirken und die Welt zu verändern. Man kann sie selber anders, besser machen.“ (Textstelle 68 , Interview 24, 116-126)

In dieser Äußerung stellt sich dar, dass der ingenieurwissenschaftliche Beruf Möglichkeiten offenbart, die Welt substantiell zu verändern bzw. zu verbessern. Hier wird ganz praxisbezogen darauf abgestellt, mittels der zur Verfügung stehenden Methoden und technisch verwertbaren Mittel existenziellen Einfluss zu nehmen und sich aktiv und insbesondere wissenschaftlich am Fortschrittsstreben zu beteiligen. Man bringt sich ein, und erwartet von sich selbst und seinem Berufsstand den unentwegten Drang zur Optimierung und Weiterentwicklung:

„Da wollen wir ja hin, was neues und vielleicht besseres bauen. Und von da aus wieder was neues. Sie fahren mit dem Auto in die Werkstatt und der sagt Ihnen sie brauchen ein neues Auto. Der sagt Ihnen nicht, warum das Auto kaputt ist, was sie eigentlich wissen wollen, wo funktioniert was nicht, aber das ist eigentlich das was ich erwarte. Das er immer weiter optimiert und dass der in ne Situation reingeht, dass der lernt so das wesentliche rauszukristallisieren von der Problematik und dann relativ schnell auch einige Methoden drauf hat, wie man son Ding angeht. (Textstelle 69 , Interview 6, 287-295)

Und dabei empfindet man persönliche Handlungssicherheit:

„Ich habe auch lange überlegt, ob ich Medizin studieren soll. Und Mediziner habe ich mir gedacht, das ist doch sehr riskant da muss man sehr schnell entscheiden. Und wenn man die falsche Entscheidung trifft, dann stirbt ein Mensch. Das war mir so unangenehm. Als Ingenieur stelle ich mich eben in den Dienst des Fortschritts. Da kann man schon mal aufs falsche Pferd setzen aber die Welt dreht sich trotzdem weiter.“ (Textstelle 70 , Interview 18, 143-147)

8.1.2.5 Zusammenfassung

Das empirische Material liefert konkrete Einsichten in zentrale Sinnprovinzen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswahrnehmung. Als wesentliche Indikatoren für die berufsbezogene Selbstwahrnehmung kristallisieren sich zunächst Aspekte des Statuserlebens heraus, die in engem Zusammenhang mit einer perzipierten geringen – aus Sicht der Interviewten mangelhaften - Sichtbarkeit ihres Berufsstandes in Gesellschaft und Öffentlichkeit zu sehen sind: Ingenieure empfinden insgesamt nur wenig Akzeptanz und Wert-

schätzung seitens der Gesellschaft gegenüber ihrem Berufsstand und den von ihnen hervorgebrachten Leistungen.

Die öffentliche Bewertung des Berufsstatus der Ingenieure, so die Wahrnehmung der Fachvertreter, ist innerhalb der letzten 50 Jahre einem spürbaren Wandel unterzogen gewesen. Galt der Ingenieurberuf noch vor einigen Jahren als ein solider und versierter Beruf mit hohem sozialen Ansehen, der dem wirtschaftlichen Aufschwung substanziell zugearbeitet hat und maßgeblich an ihm beteiligt war, so sehen die Fachvertreter ihre Leistungen heute stärker mit Skepsis und ihren Berufsstand mit Ressentiments konfrontiert. Die interviewten Fachvertreter verorten sich und ihren Berufsstand nicht selten in einem Klima gesellschaftlicher Geringschätzung. Im Vergleich zu ihrem eigenen Berufsstand würden Angehörigen anderer Berufsgruppen, wie Wirtschaftswissenschaftlern und anderen Hochschulabsolventen mit stärker ökonomisch ausgerichteten Studienschwerpunkten, inzwischen die Attraktivität und das Prestige zu Teil werden, das die Ingenieurwissenschaften im Lauf der Zeit eingebüßt haben.

In Zeiten, in denen eine attraktive Außendarstellung und Selbstvermarktung für alle Berufsgruppen letztlich immer wichtiger werden, sehen sich Ingenieure dabei vor Allem mit dem Problem konfrontiert, ihre Arbeitsinhalte allgemein verständlich zu kommunizieren: Ingenieurwissenschaftliche Fachsprache ist präzise, abstrakt, reduktionistisch und für die fachspezifische Kommunikation höchst ökonomisch; jedoch lässt sie sich nur schwer an den allgemeinen Sprachgebrauch anpassen und bietet damit wenig Anschlussmöglichkeiten für einen der Allgemeinheit verständlichen Diskurs von Arbeitsinhalten und -ergebnissen.

Die Kommunizierbarkeit ingenieurwissenschaftlicher Inhalte und Thematiken stellt sich für die Fachvertreter prinzipiell problematisch dar. Ins Besondere die Vermittlung dieser Inhalte in andere gesellschaftliche Teilbereiche wird als in hohem Maße schwierig und überhaupt nur eingeschränkt möglich eingeschätzt.

Doch konstituieren sich aus dieser Art der wahrgenommenen Lebenswirklichkeit auch habituell geprägte Bewältigungsstrategien: Die Fachvertreter sehen die gefühlte Minderakzeptanz seitens der Gesellschaft als nicht grundsätzlich problematisch für ihr berufliches Selbstverständnis an, schreiben sie doch der ingenieurwissenschaftlichen Sozialfi-

gur per se eine genetische (im Sinne von „habituell verankerte“) Introvertiertheit hinsichtlich des Umgangs mit öffentlicher Aufmerksamkeit zu. Nach Ansicht der Interviewten ist der Beruf des Ingenieurs, ist auch das ingenieurwissenschaftliche Studium, zu Unrecht „unpopulär“; prinzipiell wird aber wenig Notwendigkeit darin gesehen, dieses öffentliche Bild aus eigener Kraft heraus zu verändern – auch wenn diese „Zurückhaltung“ selbst (vor dem Hintergrund verstärkten Wettbewerbs um Studienanfänger) unzeitgemäß sein sollte.

Gleichlautend wird in diesem Kontext auch der Umstand der schwierigen Vermittlung ingenieurtechnischer Leistungen und Inhalte in andere gesellschaftliche Felder nicht zwingend als nachteilig empfunden: Denn in der täglichen Praxis wissenschaftlicher Fachsprache, die einen breiten öffentlichen Diskurs per se ausschließt, verfestigen sich kulturelle Grenzen und konkretisieren sich kulturelle Zu- und nicht Zugehörigkeiten auf eine identitätsstärkende Art und Weise. In dieser Perspektive erscheint eine forcierte Kompatibilität an die außerhalb des Expertentums stehende Allgemeinheit, um den Preis der „Aufweichung“ von Fachsprache, als wenig attraktiv. Die Vorteile, die die Fachvertreter aus dem identitätsstiftenden und habitusformenden, gemeinsamen Gebrauch ihrer Fachsprache – als einer zentralen fachkulturellen Gemeinsamkeit – ziehen, übertreffen die Vorteile, die ihnen aus einer Öffnung ihres Expertentums für andere gesellschaftliche Subsysteme und dem damit möglicherweise einhergehenden Prestigegewinn erwachsen würden, deutlich. Eingedenk der Annahme, dass der sprachliche Fundus eines Wissenschaftsmilieus stets auch Ausdruck seiner Professionalität ist, verweist der Umgang mit der technischen Fachsprache (auch an gesellschaftlichen Schnittstellen) unmittelbar auf das habituelle Selbstverständnis und den darin angelegten, vorherrschenden Technikbegriff.

Hinsichtlich des unter den interviewten Fachvertretern allgemein vorherrschenden Technikbegriffs und Technikverständnisses lassen sich im Wesentlichen drei Wahrnehmungssequenzen extrahieren:

Zum Ersten wird in der Alltagswahrnehmung der Befragten Technik nicht per se als etwas unmittelbar sozial Bezogenes betrachtet, sondern zunächst in einen ganz spezifischen, in einen abstrakten, ökonomisch ausgerichteten Kontext gesetzt bzw. über diesen an die Gesellschaft gekoppelt. Ökonomischer Kontext meint dabei jedoch nicht das Stre-

ben des Ingenieurs nach persönlichem ökonomischem Vorteil. In der Wahrnehmung der Fachvertreter gelten vielmehr die Ergebnisse und Errungenschaften ingenieurwissenschaftlicher Arbeit in erster Linie dem zunächst abstrakten Konstrukt „Volkswirtschaft“ und erst auf einer tiefer liegenden Ebene dem Gemeinwohl der Gesellschaft. Der unmittelbare Bezug zur sozialen Funktion von Technik, zu ihrer lebensraumkonstituierenden Wirkungsweise – mit allen ihren positiven und negativen Konsequenzen für das gesellschaftliche Zusammenleben – ist über diese Abstraktion im Bewusstsein der Fachvertreter daher oftmals wenig präsent.

Zweitens geht mit der perzipierten Nähe zur Volkswirtschaft ein Gefühl von Begrenzung und Beschränkung einher: die Fachvertreter selbst verfügen in der Regel über ein ausgesprochen hohes Maß an Fachinteresse, das weit über berufliche Zusammenhänge und Bezüge hinaus geht. Technikbegeisterung und ein ausgeprägtes intrinsisch motiviertes Streben nach Wissen über Technik und technische Zusammenhänge stoßen in der Alltagspraxis nicht selten an Grenzen, die sich entlang wirtschaftlicher Interessenlagen entwickeln. In diesem Zusammenhang erleben die wissenschaftlichen Fachvertreter Technik in eine Dynamik involviert, die ihnen selber – als begeisterte und letztlich als konkurrenzlos ausgewiesene technische Experten – nur äußert begrenzte Teilhabe und Einflussnahme ermöglicht. Technik – so begeisternd und faszinierend in allen ihren Facetten, wie sie sich in der persönlichen Auslegung der Fachvertreter darstellt – wird von der Gesellschaft in dieser Form nicht zwangsläufig nachgefragt, bleibt letztlich auf Grund von wirtschaftlichen Interessen und begrenzten ökonomischen Ressourcen der gesellschaftlichen Abnehmer weit hinter ihren Möglichkeiten.

In dieser Lesart bleiben Technik im Allgemeinen und die Ingenieurwissenschaften im Besonderen etwas Isoliertes; etwas, das nur begrenzt bzw. in den Grenzen der marktförmigen Verwertbarkeit von der Gesellschaft „gewollt“ wird. Der perzipierte Eindruck begrenzter gesellschaftlicher Anerkennung einerseits und der sozialen „Unsichtbarkeit“ der Ingenieure andererseits fördern einen – so die Konklusio – für die Ingenieurwissenschaften „typischen“ habituellen Modus des Selbstbezuges auf ein mit anderen gesellschaftlichen Subsystemen in letzter Instanz nicht teilbares Interesse am eigenen Fach, das als von der Gesellschaft segregiert verortet wird:

Das Sujet des Sozialwissenschaftlers ist die Gesellschaft selbst. Der Mediziner kann sein Wissen und Können nur in sozialen Zusammenhängen – nämlich bei seinen Patienten – zum Ausdruck bringen. Der Pädagoge erntet die Früchte seiner Arbeit, wenn sich in seiner Klasse Lernerfolge einstellen. Die interviewten Fachvertreter sehen diesen gesellschaftlichen Bezug hingegen nur mittelbar, eine Anschlussfähigkeit an soziale Bezüge nur indirekt über (meist ökonomische) Instanzen eingelöst.

Drittens wirken die in dieser Weise habituell verankerte Technikfaszination und Technikbegeisterung auf die mit dem ingenieurwissenschaftlichen Handeln assoziierten Leitvorstellungen. Hier wird evident, dass die Art des Technikzugangs – als eine von gesellschaftlichen Bezügen zunächst ein Stück weit enthobene Sphäre – so konsistent und homogen wie sonst kaum ein anderer Sinnbezug ingenieurwissenschaftlichen Schaffens, in das Streben nach Technikoptimierung und Fortschrittswillen einmündet. Die wissenschaftliche Erforschung, Generierung und wissenschaftliche Fundierung des technischen Fortschritts konstituiert sich in der Wahrnehmung der Fachvertreter als das zentrale Motiv ihres Schaffens.

8.1.3 Strukturelle Dimension

Das empirische Material gibt im Weiteren Aufschluss über Sequenzen des Lebenswelterlebens, die sich auf struktureller Ebene verorten lassen. Es ließen sich Befunde zur Perzeption hochschulischer Strukturen und damit verknüpfter Bezüge extrahieren. Dazu gehören perzipierte Anforderungen, denen sich die Fachvertreter ausgesetzt sehen (8.1.3.1), die Wahrnehmung eines institutionellen Ordnungsgefüges (8.1.3.2), Lehrstile als zentrales Element hochschulischen Lehralltag (8.1.3.3), damit korrespondierende curriculare Zwänge (8.1.3.4) und ein gefühltes Konkurrenz erleben (8.1.3.5).

8.1.3.1 Anforderungen

Die Anforderungen, mit denen sich Institutionen der Ingenieurausbildung gegenwärtig konfrontiert sehen, sind vielfältig und bereits in den ersten Kapiteln der vorliegenden Arbeit detailliert aufgefächert worden (vgl. Kap. 1). So spiegelt sich die besondere Dyna-

mik gesellschaftlicher Wandlungsprozesse in wissens- und informationsbasierten Gesellschaften in den Anforderungskatalogen der Bildungsinstitutionen, deren Bildungsauftrag sich entsprechend der geforderten Qualifikations- und Kompetenzprofile ihrer Absolventen ausdifferenziert (vgl. Kap. 1). Nicht zuletzt mit der Hochschulstrukturreform wird versucht, den künftigen Anforderungen auf Handlungsebene zu begegnen.

„Erklärtermaßen wird mit der Hochschulreform auch ein bildungspolitischer Paradigmenwechsel verbunden: von der Input- zur Outputorientierung, von “Wissen“ zum “Können“ (Kompetenz). Die damit zusammenhängenden Veränderungsprozesse in den Universitäten und Fachhochschulen, in den Fakultäten und Fachbereichen, in den Verwaltungen, bei den Studierenden und Arbeitgebern werden alle Beteiligten in den kommenden Jahren intensiv beschäftigen“ (Feller/Stahl 2005: 11)²⁹.

Wie schlagen sich aber diese strukturellen Wandlungsvorgänge im Erlebnis- und Erfahrungshorizont der Fachkulturangehörigen nieder? Wie prägen sie sich dort aus und welche Reaktionen und Positionierungen bringen sie hervor? Kurz: Welche Anforderungssequenzen und -momente artikulieren die Fachvertreter? Fragen, deren Beantwortung wichtige Aufschlüsse zur berufsbezogenen Selbstwahrnehmung dieser Fachkultur schenken.

In den Interviews wurden verschiedene Aspekte dieser Thematik zumeist implizit und in sehr unterschiedlichen Darstellungen thematisiert. Festzuhalten ist jedoch ein wesentliches Stimmungsbild: Die Fachvertreter perceive eine immer stärkere Anfütterung ihrer gesamten Funktionsbereiche bei stetig knapper werdenden zeitlichen, finanziellen und personellen Ressourcen. Daraus resultieren sehr ambivalente Einschätzungen und Bewertungen hinsichtlich Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für verschiedene Aufgabenbereiche. Ein Umstand, der im Kern ins Besondere für die Kompetenzvermittlung beachtenswert erscheint (siehe auch Kap. 8.2.1).

Anforderungen an die Hochschulausbildung von Studierenden der Ingenieurwissenschaften, berühren zum Einen die institutionelle Ebene, tangieren aber auch zum Anderen persönliche Auffassungen, Einschätzungen und Bewertungen über die studiengestaltenden Bedingungen der Fachvertreter. Sie werden von Akteuren aus verschiedenen gesell-

²⁹ http://www.vdma.org/wps/wcm/resources/file/eb8d2d487983b65/Druckversion_050818_neu.pdf, eingesehen am 13.10.2007

schaftlichen Feldern wie der Industrie, der Politik und, in Anbetracht des aufgeworfenen Konkurrenzdrucks um Mittel und Studierende, auch von den Bildungsinstitutionen selber konstituiert und nehmen damit Einfluss auf Handlungs- und Alltagsroutinen der Fachvertreter.

In den Gesprächen manifestierte sich das Erleben von gewandelten bzw. gesteigerten Anforderungen an die Hochschule und ihre Hochschullehre vordergründig in der Bewertung der Einführung von konsekutiven Studiengängen und damit verbundenen strukturellen Veränderungen und deren Konsequenzen. So geht der Prozess der Umorientierung mit einer Fülle von subjektiv wahrgenommenen Ambivalenzen einher:

„Wir müssen ja erstmal schaffen diese neue Nomenklatur zu bedienen. Z. B. habe ich jetzt gelernt, was ne Kontaktzahl ist oder ich muss jetzt berechnen was ne Workload ist. Damit entsteht ein neues Verhalten bei den Studierenden. Die kommen jetzt und beschwerten sich über ihre Workload. Ja aber ich kann doch nicht definieren was ihre Workload ist. Das hängt doch davon ab, wie wie einfach Sie Zugang haben zu den Dingen. Ja, aber ich müsste das oder wir müssten das ausrichten an den Normalstudierenden. Was ist der Normalstudierende? So dass wir feststellen, die fangen an, das viel schulischer zu sehen. Das ist mein erster Eindruck. Früher war es so jetzt am Beispiel des Physikstudiums, das galt als sehr anspruchsvoll, das war in den ersten beiden Semestern ganz schön überfrachtet mit Mathematik, aber durchaus auch mit Überlegung. Sowohl von der fachlichen Seite als auch von der pädagogischen Seite her. Wir haben einfach gewusst, wenn wir in den ersten beiden Semestern die Mathematikplatte hochlegen, schießen wir ein Drittel raus. Wir fanden das eigentlich immer besser, eigentlich nicht so bewusst, wenn man drüber redet sagt man, ja ist ja gut, dass wir ein Drittel rausschießen, kann man am besten in den ersten beiden Semestern machen, nicht so wie bei den Juristen zum Beispiel wo die Leute fünf Jahre studieren und dann werden sie im Examen rausgeschossen. Also wir haben in der Physik kaum Abbrecher und auch in der Mathematik, weil wir die alle vorher raussieben. Also die haben eigentlich innerhalb des ersten Jahres bisher immer die Möglichkeit gehabt zu sehen, schaffe ich das oder schaffe ich das nicht. Und dann gabs noch mal son kleinen Filter beim Vordiplom.

I: Ja...ich verstehe...

B: Aber ich würd mal sagen, wer das Vordiplom geschafft hat, der hat auch das Diplom geschafft. Weil dann so ne Situation eintrat, nachher auch bei der Diplomarbeit äh wenn ich einen Diplomanden habe, der sein Diplom nicht schafft, dann habe ich auch was falsch gemacht.

I: Und wie erleben Sie die Situation jetzt?

B: Die erlebe ich so, dass man dann auch natürlich über die Zensuren geht aber eigentlich hat man nie jemanden durchfallen lassen. Ich wüsste keinen Fall. So jetzt...jetzt ändert sich das ganze System. Jetzt gibt es diese permanente Beurteilung. Nach jedem Semester gibt es eine Note das wird über das HIS mitprotokolliert, und am ende des Bachelors gibt es ne objektive Benotung. Die wir vorher noch relativieren konnten. Sie haben

vorher die Scheine gehabt, und Sie müssen nicht glauben, dass ich alle Klausuren mit Bravour bestanden habe aber ich habe, weil das ist auch son Reifungsprozess, ich musste langsam erst reinwachsen ins Studium.“ (Textstelle 71, Interview 6, 197-232)

An Hand dieser Interviewsequenz zeigt sich deutlich, in welcher Weise die Fachvertreter mit den Umbrüchen, ausgelöst durch den Wandel in den Hochschulstrukturen, konfrontiert sind. Handlungsspielräume verengen sich auf der einen Seite, dafür müssen auf der anderen Seite neue Regularien und Formalia implementiert, der Umgang mit ihnen eingeübt und etabliert werden. Subjektiv verbleibt jedoch das Gefühl einer Beschneidung von Ermessensspielräumen und Restriktionen gegenüber informellen Modi von Enkulturationsprozessen.

Perzipierte Anforderungen finden hier ihren Ausdruck im Spannungsfeld von vielfältigen Erfordernissen wie der Definition von Leistungsparametern im Sinne von Kenndaten und bis dato bewährten Handlungsrouinen. Nun „ändert sich das ganze System“ und die persönlichen Mächtigkeiten, Entscheidungsfreiräume und Auslegungsspektren werden abgelöst durch ein Set starrer institutionalisierter Verfahren. In der Wahrnehmung des Fachvertreters konstituiert sich der Eindruck von „Verschulung“, von Reglementierung, von der Erosion eines bewährten und flexiblen Systems, das in positiv bewerteter Weise die Transparenz der eigenen Lehrleistung eng an die Leistungen der Studierenden gekoppelt hat.

Er fährt fort:

„Das heißt die sind nur noch fixiert auf wie viel Punkte kriege ich in der Klausur, weil sie wissen am Ende brauche ich mindestens ein Gut, um den Masterstudiengang machen zu können. Das ist natürlich völlig daneben. Es erlaubt uns keine Flexibilität, es gibt den jungen Leuten keine Chance zu reifen, die Dinge langsam zu verstehen, sondern sie haken das ab. Ich hörte neulich eine Studierende, ja Quantenmechanik habe ich jetzt einen Schein gemacht, jetzt brauche ich es nicht mehr zu wissen. Das ist für uns was Neues. Das erzwingt diese neue Struktur. Früher hatten wir mehr solche Studierende, die waren viel mehr intrinsisch interessiert. Die wollten die Physik verstehen. Und wenn die dann den Schein gerade man geschafft hatten, wars egal, die hatten wieder ein Stück verstanden und haben nachher in der Vordiplomsprüfung versucht nochmal einen Überblick zu kriegen. Und jetzt wird das formal abgeprüft. Ich halte das für ne Katastrophe.“ (Textstelle 72, Interview 6, 258-279)

„Diese neue Struktur“ führt zur subjektiv gefühlten qualitativen Verschlechterung des Lehrgeschehens. Insgesamt lassen sich die Einschätzungen und Bewertungen gegenüber

den Reformprozessen, obwohl auch positive Aspekte formuliert werden, als tendenziell skeptisch interpretieren:

Die Reformprozesse sind *überflüssig*:

„Ja...in meinen Augen hatte ja Deutschland ein zweistufiges System, und zwar Fachhochschule... und die Universität mit dem Diplomingenieur... Und diese Durchlässigkeit hätte man meiner Meinung nach verbessern können und das wäre viel, viel vernünftiger gewesen als dieses Durcheinander, dieses Chaos hier. Ich glaub es wird eigentlich überall das Gegenteil von dem erreicht, was man vorgesehen hat.“ (Textstelle 72, Interview18, 31-35)

Die Reformprozesse *schmälern die Qualität der Ausbildung*:

„So und ich sehe die große Gefahr bei den Bachelorabsolventen, die auf uns zukommen später, dass dieses Niveau der Fachhochschuleingenieure nochmal erheblich reduziert wird und dass die Industrie sich mit solchen Ingenieuren sehr schwer tun wird. Weil wir in Deutschland, also ich spreche mal über mein Fach Fahrzeugtechnik, gerade den Anspruch haben und den erfüllen wir im Moment, die besten Fahrzeuge zu konstruieren und zu produzieren.“ (Textstelle 73, Interview 19, 241-246)

Die Reformprozesse erzeugen *störende Redundanzen im Lehr- Lerngeschehen*:

„Und jetzt haben wir das Problem, dass in einem solchen zehensemestrigen Studiengang diese Grundlagen eigentlich ein bisschen weichen müssen, und das liegt auch daran, dass man diese Drehscheibenfunktion nach sechs Semestern eingeführt hat... Weil ja nach sechs Semestern gewechselt werden soll oder der Wechsel ermöglicht werden soll, von einer Universität an eine andere wo man an der einen den Bachelor macht und an der anderen den Master. Das heißt man kann nicht mehr wie in den Diplomstudiengängen einen ungestörten Fluss des Lernens voraussetzen, wie er früher Bestand hatte.“ (Textstelle 74, Interview 16, 209-216)

Die Reformprozesse erzeugen *Konkurrenzen zwischen Grundlagen- und Vertiefungsfächern*:

„Im Maschinenbau ist das so: Jetzt im Grundstudium, der Bachelor, der ist berufsqualifizierend also muss man da auch mehr anwendungsbezogene Fächer reinpacken. Das heißt darunter leiden dann die Grundlagen, und das ist die Frage in wie weit lässt sich das mit dem Master letztendlich kompensieren?

Dann muss ich den Master wieder stärker theoretisieren sag ich mal so. So wie das wahrscheinlich auch im angelsächsischen Bereich der Fall ist. Die machen doch mehr Grundlagen im Master, als wir es im Hauptstudium machen.“ (Textstelle 75, Interview 17,122-128)

Aber auch positiv konnotiert:

Die Reformprozesse bewegen zur *Prüfung und Verbesserung überkommener Strukturen*:

„Insofern mache ich mir also große Hoffnungen drauf, es gibt jetzt ein neues Curriculum, zwischen E-Technik und Physik Also ich halt da sehr sehr viel von.“ (Textstelle 76, Interview 7, 318-319)

Die Analyse zu der Frage nach perzipierten Anforderungen offenbart, dass sich diese primär in der Einführung konsekutiver Studiengänge manifestieren. Den damit verknüpften Veränderungen und Wandlungsprozessen in den Instituts- und LehrROUTINEN wird insgesamt sehr skeptisch begegnet. So lässt sich die von den Fachvertretern geäußerte Skepsis, unabhängig davon, dass Veränderungen und damit verbundene Unsicherheiten und Irritationen stets und allorts selten offensiv begegnet wird, quasi als eine Grundstimmung interpretieren, die sich als einen *gefühlten Bruch mit Traditionen* bezeichnen lässt.

Dieses allgemein schlechte Abschneiden der hochschulischen Umstrukturierungsvorgänge in den Bewertungen der Fachvertreter verweist auf eine Art Standesbewusstsein, auf eine gewachsene Überzeugung von der überdauernden Sinnhaftigkeit und Adäquanz der bisherigen Lehrgestaltung.

In wie weit sich an dieser Stelle eine habitusspezifische Baharrungsneigung offenbart, wird im Folgenden (und mit Blick auf weitere lebensweltliche Aspekte der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur) zu beobachten sein (siehe 8.2.5).

Zunächst soll jedoch auf dieser strukturellen Dimension der berufsbezogenen Selbstwahrnehmung der Frage nach institutionellen Ordnungskriterien nachgegangen werden, die nicht nur, aber auch hinsichtlich der Vermittlung von außerfachlichen Kompetenzen zum Tragen kommen.

8.1.3.2 Institutionelle Ordnung

Die gemeinhin postulierten Forderungen nach einer Modifizierung von Kompetenzprofilen richten sich auf der Handlungsebene direkt an die hochschulischen Fachvertreter.

Werden diese Forderungen auch allgemein formuliert und global adressiert, so ist davon auszugehen, dass innerhalb der Fachkultur Ordnungskriterien und habituelle Zuschreibungsmuster existieren, die diesbezügliche Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten unterschiedlich attribuieren. Diese sind, das zeigt die Auseinandersetzung mit den Interviewinhalten, im Wesentlichen mit dem biografischen Werdegang bzw. mit der institutionellen Zugehörigkeit des einzelnen Akteurs verknüpft.

Doch zeigen die Interviewinhalte auf einer tieferen Ebene auch zentrale Orientierungsmuster auf, die auf kulturinhärente Verortungs- und Zuschreibungsprozesse verweisen.

Auf der strukturellen Analyseebene ist zunächst zu fragen, welche Orientierungen und Nuancierungen das berufsbezogene Selbstverständnis, gekoppelt an institutionelle Ordnungsvorstellungen, diesbezüglich dominieren. Interessanter Weise zeigt die Befundlage, dass hier vornehmlich eine Differenzierung zwischen den Zielen und Aufgaben der Hochschularten Universität und Fachhochschule zum Tragen kommt: So existieren in der Wahrnehmung der Fachvertreter klar umrissene Vorstellungen darüber, was die jeweilige Hochschulart mit Blick auf ihre kulturelle Reproduktionsaufgabe zu leisten hat. Dies umschließt letztlich auch Aspekte der Kompetenzausstattung ihrer Absolventen. An dieser Stelle werden unterschiedliche Traditionen in der institutionellen Entwicklung der Hochschulformen sichtbar, welche auch die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten hinsichtlich der Lehr- und Studienziele in unterschiedliche Kontexte setzt:

„Es will heute aber insgesamt diese...ja...rechnerischen theoretischen Grundlagen will keiner mehr machen. Das was die Unis ja eigentlich machen. Nicht die Fachhochschulen. Grundlagenforschung gehört an die Unis. Aber es will auch keiner mehr an den Rechner gehen. Eine zeitlang war das modern. Heute kriegen wir kaum noch mal einen, der...das ist zu abstrakt...wir machen häufig etwas mit einem Vierelementerechner und da finden Sie kaum noch Leute die das machen wollen. Die sagen wir wollen nicht als Rechenknechte arbeiten, wir wollen mit Menschen arbeiten, wir wollen da...Also da ist einfach die Bereitschaft letztendlich nicht da. Deswegen aus meiner Sicht müßte man auch das wieder fordern. Und zwar für die Universitäten, denn da sitzt das intellektuelle Potenzial zu allererst. In der Theorie. Arbeiten können dann später auch die Fachhochschüler. Nur erstmal ist so was z. B. Forschung in Reinform.

I: Mh....gibt es da Unterschiede?

B: Ja, selbstverständlich. Die Universität und die Forschung dort sind der einzige Leistungsträger. Alle anderen sind nur Praktiker. Darunter leidet ja aus meiner Sicht auch die Elektrotechnik mit ihrer Auslastung von 35%, dass eben da, trotz hervorragender Be-

rufsaussichten, dass dafür die Bereitschaft nicht da ist, und dass das letztendlich...und das ist das große Problem, dass das auch nicht belohnt wird von der Industrie, es gibt ja keine Fachkarriere es gibt nur Führungskarrieren. Und als Führungskraft da muss ich keine partiellen Differenzialgleichungen lösen können, ganz klar, ich muss breit aufgestellt sein, muss schnell verstehen, aufnehmen können. Ich glaub diese Leute bilden wir, zumindest von unseren Einrichtungen her, ganz gut aus. Da fehlt noch die Zusatzkompetenz aber die Breite kriegen sie bei uns. Aber ich bin der Meinung Tiefe, da haben wir zur Zeit n Problem.“ (Textstelle 77, Interview 17, 63-86)

Diese Interviewsequenz zeigt prägnant, dass der Universität ins Besondere im Bereich der Grundlagenforschung, eine nahezu „forschungselitäre“ Ausbildungsfunktion zugesprochen wird. Universitätsausbildung ist in der Wahrnehmung des Fachvertreters gleichbedeutend mit einer, derzeit quasi aufgeweichten, Betonung von Fach- und Methodenkompetenz, zu der man an den Universitäten zurückkommen müsse. Theorie und Grundlagenforschung obliegt den Universitäten, Fachhochschulabsolventen werden dabei auf die Ränge der Praktiker verwiesen.

In dieser Wahrnehmung wird die unmittelbare Korrespondenz der institutionellen Zugehörigkeit und des subjektiv empfundenen Bildungsauftrags erkennbar. Es wird deutlich, dass bzw. wie sich institutionelle Ordnungsvorstellungen in den Wahrnehmungen der Fachvertreter konstituieren. Es werden nicht nur implizit, sondern auch explizit unterschiedliche Bildungsparameter für die verschiedenen Hochschularten konstruiert.

„Und in der Lage zu sein über den Stand der Technik etwas Neues zu generieren ist eben dieses Ziel unserer...aus meiner Sicht sollte das Ziel universitärer Bildung sein. Ich unterscheide persönlich sehr stark zwischen Bildung und Ausbildung. Für Bildung muss man an die Universität, für Ausbildung an die Fachhochschulen.“ (Textstelle 78, Interview 19, 43-46)

Bildung und Ausbildung werden hier eindeutig unterschiedlich attribuiert, geht Bildung, sprich universitäre Bildung, doch über den berufspraktischen Erwartungshorizont von Qualifikationen und Kompetenzen ihrer Träger hinaus und befähigt zum tieferen, grenzüberschreitenden und damit innovativen Umgang mit berufsbezogenen Inhalten.

Hier offenbaren sich innerkulturelle Distinktionsmarker - in der Wahrnehmung der Fachvertreter gibt es ein „Mehr“ und ein „Weniger“ an ingenieurwissenschaftlicher (Aus)Bildung.

„ Ja, also ich arbeite jetzt natürlich in einem Bereich, der im Bereich des Ingenieurwesens auch sehr theoretisch ist. Auf Grund meiner Vorlieben hat sich das so ergeben. Das

ist eben auch Uni. Das ist mehr als Berufsausbildung. Da ist Forschungselite.“ (Textstelle 79, Interview 10,39-42)

Wird auf Seiten der Universität ins Besondere die Grundlagenforschung in den Vordergrund gestellt, so werden die Bildungsziele von Fachhochschulen stärker in der Praxisorientierung verortet.

„Ja, wenn sagen wir mal so, das Problem ist ja so wenn wir den Arbeitsmarkt sehen. Ich bin ja jetzt hier Fachhochschule und das Problem was wir eben halt haben ist das, wir brauchen auf der einen Seite diesen Ingenieur von der Universität, der so nach dem Motto die Theorie zusammensetzen kann und in die Praxis transferieren kann. Der promoviert und forscht und sich versucht. Den brauchen wir einerseits. Den brauchen wir aber ganz wenig. Und wir brauchen auf der anderen Seite aber einen sehr viel stärker praxisorientierten der im Grunde genommen von der Pike auf weiß, dass läuft so zusammen und ergibt jenes. Ne, Sie brauchen den kreativen der nach dem Motto, der aus einem Baukasten heraus, aus Legosteinen etwas errichtet, ohne Plan und Sie brauchen halt einen der fertige Dinge schafft. Und da muss das Verhältnis stimmen. Und das ist ja auch eben halt diese Situation in der wir stehen wir werden eben halt mit unserem Bachelor fertige Ingenieure machen. Das kann die Fachhochschule aber die Universität wird letztlich dran scheitern. Weil sie den anderen Weg geht. Da kommt niemand raus...also wenn Sie mich nach acht Semestern gesehen hätten. Universität ist da zum Teil alt und starr.

I: Ja,...verstehe..

Also ich war nicht berufsqualifiziert. Und ich glaube nicht, dass es andere Ingenieure von der Universität gibt, die das sind. (Textstelle 80, Interview 3,187-204).

Im Vergleich zum „Universitätsingenieur“ wird dem Fachhochschulabsolventen stärker die Kompetenz zur „Vollendung“ ingenieurtechnischer Fertigkeiten zugeschrieben. Diese Sequenz ingenieurwissenschaftlichen Potenzials, geknüpft an Praxisnähe und Kreativität, fungiert hinsichtlich künftiger Anforderungen und im Zuge der zunehmenden Betonung von „employability“ sogar als prinzipieller Wettbewerbsfaktor gegenüber Universitäten. Innerkulturelles Konkurrenz erleben in der Auseinandersetzung um Darbietung zeitgemäßer und anforderungsadäquater (Aus)Bildung nimmt hier Gestalt an. So kann man an Fachhochschulen „fertige Ingenieure machen“; ein Attribut, das Universitäten auf Grund ihrer als „alt und starr“ perzipierten Bildungsauffassung abgesprochen wird. Ein anderer Fachvertreter artikuliert das universitäre Bildungsideal sogar als „Auslaufmodell“:

„Also die Fachhochschulen behaupten ja von sich mehr praxis- und anwenderorientiert zu sein. Ich denke das stimmt auch. Wir sind nicht so theoretisch wie die Universität und könnten auch unseren Studenten nur schwerlich die umfangreiche Theorie vermitteln. Ich glaube auch das ist ein Auslaufmodell. Überwiegend benötigt man Leute die arbeiten und nicht forschen.“ (Textstelle 81, Interview 15,163-167).

Die historisch gewachsene institutionelle Andersartigkeit beider Hochschularten wird von den Fachvertretern für die gegenseitige Abgrenzung hinsichtlich subjektiv empfundener Bildungsaufträge instrumentalisiert. Damit offenbart sich eine Sequenz fachkulturellen Weltverständnisses, die erste Hinweise für die Verarbeitung der gestellten Forderungskataloge bezüglich eines allgemeinen hochschulischen, aber nicht zuletzt auch eines kompetenzbezogenen Bildungsauftrags, an die Fachvertreter bereitstellt.

8.1.3.3 Lehrstile

Die Begriffe Lehren und Lernen haben in gegenwärtigen Bildungsdiskursen nach wie vor hohe Konjunktur. Auch in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre, ins Besondere in der Auseinandersetzung mit Praxiskonzepten, Genderaspekten oder dem Einsatz „Neuer Medien“, werden diese Begrifflichkeiten dauerhaft thematisiert und stehen im Mittelpunkt zahlreicher Diskussionen und Projekte³⁰.

Besonders Lehrstile stellen dabei ein zentrales Element der Diskussion um Vermittlung und Erwerb bzw. Akkumulation von Wissensbeständen dar, und sind auch mit Blick auf Kompetenzvermittlung und Erwerb innerhalb des hochschulischen Bildungssettings der Ingenieurwissenschaften von hoher Relevanz.

Sowohl die Befunde aus den qualitativen Interviews als auch die Auswertung der Feldprotokolle zeigen auf, dass ingenieurwissenschaftliche Lehr- und Lernsituationen im Wesentlichen mittels intentional gelenkter Instruktionsstrategien in einer formell gestalteten Lernumgebung realisiert werden.

„I: Von der Struktur her...wie gestaltet sich die Lehre? Wie ist das Verhältnis von Vorlesung, Seminaren, Übungen?“

B: Total frontal. Das ist die einzig vernünftige Form der Vermittlung naturwissenschaftlichen Stoffes “ (Textstelle 82, Interview 10, 165).

Diese (kurze!) Interviewsequenz spiegelt prägnant die Überzeugung der interviewten Fachvertreterin, dass die „frontale“ und wenig aktivierende Lehrstrategie, gemessen am zu vermittelnden Stoff, die einzig adäquate zu sein scheint. „Frontalunterricht“, d. h. im Wesentlichen darbietende Wissensvermittlung in Vorlesungen, das ist „vernünftiges“ Setting für die Vermittlung naturwissenschaftlich-technischer Wissensbestände. Dieses Ver-

³⁰ <http://www.uni-protokolle.de/nachrichten/id/94511/>

ständnis stellt ein anderer Interviewpartner, der als Ingenieur auch einen medienwissenschaftlichen Studiengang betreut, noch differenzierter dar:

„B: Also dadurch, dass ich jetzt in diesem medienwissenschaftlichen Team drinstecke, wir koordinieren ja von hier aus die gesamte Technik der Medien, erlebe ich eben Studierende, die aus kulturwissenschaftlichen Studienrichtungen das Thema Seminar mitbringen,

I: Mh...

B:...die noch nie ne richtige Vorlesung erlebt haben. Das ist ein totaler Unterschied zu Ingenieuren. Ich glaube eher, dass in der Basisausbildung der Ingenieurwissenschaften, die Vorlesung, wenn sie gut gemacht ist, das Mittel der Wahl bleibt.

I: Mh...was verstehen Sie denn genau unter einer richtigen Vorlesung?

B: Ja, sehen Sie in den Ingenieurwissenschaften da geht es doch sehr um das Vermitteln eines aufeinander aufbauenden Kanons an Fächern. Da erlebe ich auch so sehr lustige Kulturdinge, ähm da kommen dann, jetzt Freitag habe ich wieder eine Vorlesung Kommunikation, da kommen die Medienwissenschaftlerinnen und die Medienwissenschaftler auch rein.

I: Mh...

B: Zum Teil mit fantastischen Ergebnissen. Zum Teil sind die in der mündlichen Prüfung deutlich besser als die Ingenieure. Weil die eben einfach ein einser, zweier Abitur brauchen, um Medienwissenschaften zu studieren. Und die sitzen dann da und begreifen erst nach einiger Zeit, dass wenn man nicht eine Vorlesung X gehört hat, die Vorlesung X+1 nicht verstanden werden kann und es völlig wahnsinnig ist, gleich in die Vorlesung x+2 zu gehen ohne dass man die beiden davor hat.

I: Mh...verstehe...also dieses sukzessive...

B: Ja, dieses aufeinander aufbauende Wissen ist in den Kulturwissenschaften so eben typischerweise nicht vorhanden. Das ist sicher ein Merkmal der Ingenieurwissenschaften, dass uns die Vorlesung relativ nahe bringt.“ (Textstelle 83, Interview 9 ,274-298)

Was oben als „vernünftig“ formuliert wird, wird in der anschließenden Interviewsequenz operationalisiert und an Hand von Lehrstilen von kulturwissenschaftlichen Fächern abgegrenzt: Die Vermittlung ingenieurtechnischen Wissens, welches mit einer hohen inhaltlichen Dichte versehen, faktenbezogen sukzessive aufeinander aufbaue, erfordere ein Lehrarrangement, das tendenziell restriktive Bildungsprozesse bei den Studierenden initiiere, und dies quasi ausschließlich.

Auf Grund der kulturübergreifenden Erfahrung des Fachvertreters durch seine Aktivitäten in einem medienwissenschaftlichen Studiengang, wird ihm diese Eigentümlichkeit ingenieurwissenschaftlichen Lehrstils besonders gewahrt: Erzielen Studierende der Medienwissenschaften vergleichsweise bessere Prüfungsergebnisse gemäß ihrer schulischen Vorleistungen, sind ihnen jedoch naturwissenschaftliche und technikbezogene Lernerfordernisse fremd. Ihnen fehlt die Erfahrung „richtiger Vorlesung“, also einer mit einem hohen Grad der Rahmung versehenen Wissensvermittlung auf der Dimension des Kollekt-

tions-Codes (vgl. Kap. 5.5.3). Ihre kulturelle Prägung und das von ihnen “mitgebrachte Thema Seminar“, erfüllt aus Sicht des Fachvertreters nicht die Anforderungen der erfolgreichen Vermittlungsarbeit in der ingenieurwissenschaftlichen Lehrrealität.

Die Wissensdarbietung, im klassischen Sinne, bleibt „das Mittel der Wahl“ gegenüber der Abwägung von Alternativen. Dabei ist das Einhalten der fachinhärenten Instruktionsordnung obligatorisch, und im Hinblick auf die Qualität bestenfalls ergänzbar.

Er formuliert weiter:

„Wir am Institut betreiben ja medienunterstützende Lehre sehr intensiv. Es gibt praktisch zu jeder meiner Vorlesungen interaktive Lehrmaterialien auf CD Rom Basis. Interaktive Selbstversuche, Simulationen, die mit Bumbum ausgestattet sind.“ (Textstelle 84, Interview 9, 274-276)

Gemäß der Logik ingenieurwissenschaftlichen Weltverständnisses wird ein tendenziell restriktiver Lehrstil durch den Einsatz technisch anspruchsvoller, multimedialer Lehrmittel ergänzt. Unter hohem finanziellem Aufwand versucht man über diese der informellen, konstruktivistischen, selbststeuernden und selbstorganisierenden Komponente von Lernen mittels technischer Hilfsmittel gerecht zu werden und damit die Lehre zu optimieren. Multimediale Lernarrangements erscheinen weitgehend als einzig adäquate Methode, die darbietende Vermittlungsarbeit zu ergänzen.

So haben sich andere Settings vielfach nicht bewährt:

„Wir haben das mal probiert mit dem Herrn (anonym, Anm. der Verfasserin) zusammen in der Mathematisierung, der ja nun sehr bemüht um die Studierenden ist und eine ganz exzellente Matheausbildung macht, mit dem haben wir mal probiert den Studierenden zu vermitteln, warum sie bestimmte Themenfelder brauchen, in dem wir Experimente, elektrotechnische Experimente in der Mathevorlesung gemacht haben...Das Ergebnis war ne Katastrophe, weil es unglaublich viel Zeit in Anspruch nimmt, die Studierenden an die Fragestellung ranzuführen, denen also erstmal klar zu machen, was dieses Experiment eigentlich bedeutet. Dabei ging sehr viel Zeit drauf, die dann für die Mathevorlesung fehlte und ging meistens über die Köpfe der Studierenden hinweg, so dass die diese Versuche durch Experimente den Vorlesungsstoff zu untermauern, eigentlich eher mit Gähnen beantwortet haben und das gar nicht als Bereicherung empfunden haben.“ (Textstelle 85, Interview 14, 24-35)

Experimentelle Lehrarrangements zum Beispiel, werden als zeitaufwändig und wenig zielführend empfunden. Hinzu kommt, dass den Studierenden eine Erwartungshaltung zugeschrieben wird, die per se eine gewisse Verslossenheit und Irritation gegenüber

aktivierenden Lehraktivitäten signalisiert. Hier zeigt sich eine deutliche Unsicherheit gegenüber unorthodoxen Darbietungsmethoden ingenieurtechnischen Wissens, wenig Vertrauen in deren Effizienz, aber auch wenig Vertrauen in die Selbstlernfähigkeiten der Adressaten solcher Bemühungen.

Eine Loslösung von tendenziell restriktiver und kontrollierender Wissensdarbietung, wie sie auch im Kontext außerfachlicher Kompetenzvermittlung häufig gefordert wird, ist also mit subjektiv gefühlten Unsicherheiten hinsichtlich des Erreichens von Lehrzielen verbunden, was angesichts der Stoffdichte, gemessen am verfügbaren Zeitrahmen eines Semesters, nicht zum Experimentieren motiviert.

„Das Problem ist, wenn sie auch weg wollen vom Frontalunterricht, ich mach das und ich gehe und ich sage passt mal auf Leute, das ist ein Auto was müssen wir denn jetzt hier gucken, dann gucken die mich auch an...dann könnte ich mich auch allein ins Zimmer stellen, denn es kommt keine Resonanz. Es muss erstmal eine Kultur geschaffen werden. Zur Zeit so klappt das nicht. Aber nicht nur, weil die Professoren unwillig sind, sondern weil das auch von den Studierenden nicht angenommen wird. Und und das sehen die auch erst später, dass sie es brauchen. Lieber drücken sie sich noch und denken, jetzt muss ich diesen Scheiss wieder machen.“ (Textstelle 86, Interview 17, 351-358)

Auch die Befunde der teilnehmenden Beobachtung belegen, dass sich das „frontale“, darbietende Lehrverhalten auch in Seminaren und Übungen nur wenig von dem der Vorlesungen unterscheidet. Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang die immer häufigere Vergabe und Kontrolle von „Hausaufgaben“, um den Misserfolgserlebnissen bei Studierenden und den daraus resultierenden hohen Abbrecherquoten entgegenzuwirken.

„ Was haben wir jetzt gemacht? Wir haben zusätzliche Tutorien eingeführt, also dass neben der Hörsaalübung noch kleinere Übungen stattfinden, wir haben jetzt wieder die Abgabe der Hausübungen eingeführt, also wir bringen immer mehr Zwangspunkte und Verschulung in das System. Wobei das bei den Ingenieuren eh schon ziemlich verschult ist. Das ist auch was, was ich persönlich überhaupt nicht gutheißen kann, aber die Erfahrung praktisch zeigt, dass es sonst noch schlechter wird.“

I: Das stelle ich mir schwierig vor, wenn es eher gegenläufig...

B: Genau gegenläufig. Ich finds eigentlich ganz furchtbar, aber es scheint nicht anders zu funktionieren. Da kann man natürlich leicht fragen, was kriegen die denn in der Schule eigentlich mit?“ (Textstelle 87, Interview 10, 430-440)

Die an dieser Stelle herausgearbeiteten Unsicherheiten, Schließungen und latenten Blockaden, resultierend aus Versäumnissen anderer gesellschaftlicher Felder und vorgeordneter Institutionen, werden ins Besondere unter dem Blickwinkel auf Passungsprobleme und Beharrungstendenzen hinsichtlich außerfachlicher Kompetenzvermittlung vertieft zu diskutieren sein (vgl. Kap. 8.2.4, 8.2.5). An dieser Stelle zeigt sich die wesentliche Struktur ingenieurwissenschaftlicher Lehrstile und die sie begründenden Aspekte. Dabei steht Lehrpraxis, so wurde im weiteren evident, auch immer im Spannungsfeld curricularer Zwänge.

8.1.3.4 Curriculare Zwänge

Lehrende sind in der Ausübung ihrer Lehrpraxis mit unterschiedlichsten Anforderungen und Zwängen konfrontiert. Dazu gehört, eine effektive, und, gerade in jüngster Zeit, attraktive Lehre anzubieten, die zu passablen Absolventenzahlen an Fakultäten und Fachbereichen führt, das Erschließen von neuen Forschungsfeldern und Potenzialen geknüpft an das Einwerben von Drittmitteln sowie die Bereitstellung einer attraktiven Infrastruktur und Lernumgebung. Aber auch das Schaffen adäquater Betreuungsrelationen, was gerade der gegenwärtigen Betonung des „Dienstleistungscharakters“ von Hochschule zuträglich erscheint, und Vieles mehr beeinflusst die alltägliche Praxis.

Für die Lehre selber bedeutet dies auch, notwendige, und für die Berufsfähigkeit der künftigen Absolventen, grundlegende, sowie zum Teil auch ständig aktualisierte Inhalte in einen angemessenen zeitlichen Rahmen zu setzen und das Studium dementsprechend zu strukturieren.

Im Rahmen der Interviews offenbarte sich in dieser alltagspraktischen Dimension hochschulischer Lehre eine sehr zentrale Dimension in der fachkulturellen Weltwahrnehmung:

Außerfachliche Kompetenzvermittlung benötigt in der Wahrnehmung der Fachvertreter zunächst einmal Zeit.

„ Auf der einen Seite sagen wir ja, Soft Skills, die müssen eigentlich verstärkt eigentlich untergebracht werden. Und auf der anderen Seite ist man natürlich sozusagen von dem Stundenbudget natürlich auch irgendwo begrenzt. Und wir haben uns zum Teil da schon sehr schwer; schwer getan, äh überhaupt dann ja so die grundlegenden Veranstaltungen, die sinnvollen Veranstaltungen die wir brauchen um überhaupt die technischen wissen-

schaftlichen Grundlagen zu haben, die wir brauchen. Ähm um die überhaupt dann vernünftig abbilden zu können. (Textstelle 88, Interview 21,70-76)

Die Ausführungen des Fachvertreters, die sich auch noch durch eine Fülle anderer ergänzen ließen, zeigen deutlich, dass hier auf Grund der Begrenzung zeitlicher Ressourcen eine „gefühlte Prioritätensetzung“ vorgenommen wird bzw. vorgenommen werden muss, um im gegebenen Rahmen *zunächst einmal* die wissenschaftlich-technischen Lehrinhalte, die benötigt werden, vermitteln zu können. Man erlebt die „unbedingt notwendigen“ curricularen Inhalte als so zeitintensiv, dass man für die Implementation von Konzepten zur Förderung außerfachlicher Kompetenzen kaum noch zeitliche, aber auch personelle Ressourcen erübrigen kann.

„Die Sorge, die ich habe, und die bei uns hier im Land Rheinland Pfalz zu verzeichnen ist, dass für solche Kurse, für solche Dinge immer mehr Geld bereitgestellt wird und auch immer mehr Personal zu lasten der bisherigen Kurse. Und das sehe ich als Verschlechterung an. Wir betonen in Zukunft diese Soft Skills immer mehr müssen dafür aber anderes schleifen lassen was genauso wichtig war“. (Textstelle 89, Interview 13,301-305)

Ein Aspekt, dessen tief greifende Tragweite im Kapitel 8.2.5 (Passungsprobleme) erneut aufzugreifen sein wird, da sich hierin, und besonders unter der Prämisse verkürzter Studienzeiten, eine regelrechte „Konkurrenzsituation“ der Kompetenzarten manifestiert. Zunächst soll hier jedoch ein Einblick in die Existenz perzipierter curricularer Zwänge genügen, um aufzuzeigen, dass Kompetenzvermittlungsgeschehen in der Wahrnehmung der Fachvertreter eben auch gekoppelt ist an schlicht alltagspraktische zeitliche Ressourcen. Faktisch stellen sie in der Wahrnehmung der Fachvertreter eine wesentliche Komponente im Wertungs- und Bewertungsmaßstab hinsichtlich der Kompetenzthematik dar.

Ein weiterer Aspekt, der als ein Element curricularen Zwangs wahrgenommen wird, ist die spezifische Fachgenetik der technikwissenschaftlicher Fächer.

„I: Es gibt ja diesen Kritikpunkt, dass gerade im Grundstudium das ingenieurwissenschaftliche Studium sehr unzusammenhängend erscheint ...wie bewerten Sie das?

B: Ja, das wird gefüttert mit einem Haufen Grundlagen. Und wenn man das aus der Perspektive der Studierenden sieht, dann hat man ein Problem. Er wird also voll gestopft mit allen möglichen Kram, und er versteht noch nicht was er eigentlich so richtig damit machen soll. Und dass ist... also die Philosophie ist im Augenblick schlicht und ergreifend, du hast eine große Kiste und die füllen wir jetzt erstmal.

I: Mh...

B: Kriegst einen Hammer und ne Kneifzange und ne Säge, und wenn du das alles zusammen hast, dann können wir auf die Baustelle gehen. So ist die Denke dabei. Und da kann man darüber nachdenken, ob man das vielleicht anders mischt sozusagen...das man mit ihm auf die Baustelle geht, damit er sieht wofür er Hammer und Säge braucht. Aber wir müssen eben bestimmte Inhalte, und das sind zahlreiche, unterkriegen. Ohne die geht es nicht. Und das ist viel Mathematik, das ist viel Physik, das ist abstrakt und man muss das nun mal durchhalten.“ (Textstelle 90, Interview 21,70-84)

Ein anderer Fachvertreter formuliert dazu:

„Also sagen wir mal so. Die Ausbildung, also unsere klassische Universitätsausbildung ist ja so dass Sie Grundlagen lernen, ohne dass Sie überhaupt wissen warum Sie es lernen. Da verstehen Sie ganz lange gar nichts davon. Das ist also ein Anhäufen von irgendwelchen mathematischen Funktionen oder weiß der Teufel was..die Sie auch ganz schnell wieder vergessen. Da erzählt der Prof. da vorne irgendwas, ne...aber heute weiß ich nun, dass das alles mit muss. Da kann man auf nichts verzichten. Ne, ich habe mindestens 90% von dem was ich gelernt habe...so nach dem Motto...im vorderen Bereich des Hirns.. mittlerweile ausgeblendet. Was aber eben halt...ich wollte sagen, ich musste es lernen.“ (Textstelle 91, Interview 3,161-169)

Bereits an Hand dieser Ausschnitte wird deutlich, dass die Fachvertreter sehr wohl um den häufig kritisierten Umstand der Atomisierung und Zersplitterung technikwissenschaftlicher Fächer wissen. Die Ausführungen zeigen jedoch auch, dass zur herkömmlichen Studienstruktur und Vermittlungspraxis, die von den Fachvertretern selber als „vollstopfen“ und zusammenhangslose Konfrontation der Studierenden mit abstrakt naturwissenschaftlich- technischen Inhalten erlebt wird, nur wenig Alternative zu bestehen scheint.

Diesem Verständnis folgend, kann man sich die Vermittlung ingenieurwissenschaftlicher Fachinhalte immer auch partiell unsicher im Hinblick auf die Interessen- und Motivationslage der Studierenden vorstellen. Ein Aspekt, der ins Besondere in Zeiten massiven Nachwuchsmangels der meisten ingenieurwissenschaftlichen Fächer eine nicht unerhebliche Rolle spielt, da damit auch die Frage nach möglichen Vorbehalten gegenüber „Veränderungen“ zu Gunsten anderer Lehrformen gestellt werden müssen. Während man weiß, dass Studierende ingenieurwissenschaftlicher Fächer ein vorrangig naturwissenschaftlich-mathematisch ausgerichtetes Interessenprofil mitbringen, stellt es sich gleichzeitig kompliziert dar, mit anderen Lehrmethoden Interessenten mit „breiteren“ Neigungsprofilen anzusprechen und dafür angestammtes Klientel (möglicherweise deshalb) zu verlieren.

Im Zusammenhang mit der Unsicherheit wegen möglicher Fehleinschätzungen zeigten die Interviews zudem, dass sich die Fachvertreter zum Teil mit einer unangemessenen Erwartungshaltung der Studierenden an das Studium konfrontiert sehen:

„Und die ganzen Wissenschaftssendungen dies jetzt gibt, da bin ich immer sehr ambivalent. Erstens finde ich das schön, dass es so etwas gibt, das gab es ja zu meiner Jugendzeit gar nicht in dem Maße, weil das natürlich das Interesse für diese Thematik weckt. Andererseits wird alles dermaßen oberflächlich erklärt, wenn man überhaupt das Wort Erklärung bringen kann. Dass die Leute so das Gefühl haben, berieseln ist Wissenschaft. Und berieseln ist Ingenieurwissenschaft. Und ich merk das ganz extrem. Ich habe jetzt viele Jahre die Anfängervorlesung für die Ingenieure.

Dass die Leute so ein...das hat sicher auch mit anderen Entwicklungen in der Gesellschaft zu tun...aber dass die Leute so ein Konsumverhalten haben, ich setze mich jetzt hier mal hin, nun sehen Sie mal zu, dass ich Spaß im Studium habe.

Und ähm sobald es dann ein bisschen tiefer geht, ist der Frust da, weil das sind nun mal Zusammenhänge die nicht so ganz einfach sind und die man verstehen muss und wo es nicht reicht 5 Minuten Puff und Päng zuzuhören und zuzugucken. Das zu lernen ist ein hartes Brot. Das ist zum Teil erst mal alles vollkommen wirr. Und das ist also das große Problem was ich sehe. Und andere Kollegen die ähnliche Vorlesungen haben, beschreiben dasselbe. Das kann man letztendlich noch so schön aufbacken“. (Textstelle 92, Interview 13, 142-158)

Diese Ausführungen des Fachvertreters offenbaren dass sich, im Zuge der Zunahme populärwissenschaftlicher Darstellungen und Darbietungen naturwissenschaftlich-technischer Sachverhalte in den Medien offenkundig ein grundlegender Wandel vollzogen hat. Mit diesem Wandel wird den Studierenden eine veränderte Erwartungshaltung, eine fast „konsumorientierte“ Haltung, attestiert. Denn mit populärwissenschaftlichen und damit auch verkürzten Darstellungen naturwissenschaftlich-technischer Themenkreise transportiert sich, abgesehen vom werbewirksamen Effekt der Medienpräsenz, ein Bild dieser Wissenschaften, welches zu schnell enttäuschten Erwartungen auf Seiten der Studierenden führen kann.

In der Wahrnehmung der Fachvertreter birgt diese suggerierte Gefahr der Fehleinschätzung einen großen Unsicherheitsfaktor in der Vermittlungspraxis, ist doch, bei allen Bemühungen um eine anschaulich-attraktive Darbietung des Stoffes, die perzipierte „Schwere des Faches“ nicht zu retuschieren.

Diese Aspekte liefern bereits ein anschauliches Stimmungsbild davon, wie vielschichtig ingenieurwissenschaftliche Vermittlungspraxis, hinsichtlich perzipierter Zwänge und den Studierenden nur schwer vermittelbaren Unzulänglichkeiten, aufgeladen ist.

Der gegenwärtige Nachwuchsmangel und der Statuswandel des Studierenden zum „Kunden“ sind nur einige Entwicklungen, die Fachvertreter in eine Position versetzen, in der gängige Vermittlungspraxis per se schon mit Unsicherheiten behaftet ist bzw. es erforderlich macht, möglichst viele motivierende, stützende und fördernde Elemente zu gewährleisten. An der Schnittstelle zu anderen Fächern konstituiert sich nicht zuletzt deshalb eine bestimmte Form des Konkurrenzlebens.

8.1.3.5 Konkurrenzleben

Drohender Mangel an künftigen Studierenden gehört gegenwärtig allgemein zu einem viel diskutierten Themengebiet und führt die Hochschulen zusehends in einen immer stärkeren Wettbewerb um die meisten und möglichst besten zukünftigen Studierenden. Bewegt sich doch die generelle Entwicklung der Studienanfängerzahlen in einem Spannungsfeld von zunehmenden Zulassungsbeschränkungen, hochschuleigenen Auswahlverfahren, und der Einführung von Studiengebühren einerseits und dem demographischen Wandel, gekoppelt an den Rückgang junger Menschen und damit auch potenzieller Studienberechtigter andererseits.

Obwohl im Moment Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Fächer hervorragende Berufsaussichten attestiert werden, nimmt die Anzahl der Studierenden nicht signifikant zu. Andererseits werden solche Fächer, für deren Absolventen vergleichsweise schlechte Berufsaussichten postuliert werden, kontinuierlich und zahlreich studiert.

Hier formuliert ein Fachvertreter mit einer Spur Unverständnis:

„Also es gibt da ein interessantes Missverhältnis...ich sag mal ein bisschen flapsig, wenn ein Studiengang Kulturwissenschaft aufgemacht wird, der meistens aufnahmebeschränkt ist und auf hundert Plätze bewerben sich gleich fünfhundert obwohl merkwürdigerweise kaum einer ne Chance haben wird von den fünfhundert in seinem Beruf zu arbeiten, weil die Zahl der freien Stellen auch im Fall für die Kulturwissenschaften relativ begrenzt ist.... Insgesamt könnte man sich wirklich für die Ingenieurwissenschaften vorstellen, dass sie doch gern um Faktor zwei mehr Interessenten hätten.“ (Textstelle 93, Interview 16, 303-309)

So wird den Ingenieurwissenschaften von den Fachvertretern selber keine durchschlagende Anziehungskraft als Studienoption für Studienberechtigte zugeschrieben.

In der Einschätzung der Fachvertreter werden die Gründe für die geringe Nachfrage als Studienoption wie folgt formuliert:

Ein ingenieurwissenschaftliches Studium sei im Vergleich zu anderen Studiengängen

- wenig lukrativ,

„Dann sind es die Karrierepläne. Wo man eben erlebt, dass diejenigen die richtig große Gelder verdienen und richtig große Karriere machen, zunehmend weniger Ingenieure sind.“ (Textstelle 94, Interview 9, 163-164)

-geprägt von vergangenen Arbeitsmarktrisiken,

„Dann sind es die Arbeitsmarktsituationen der vergangenen Jahre, wo man eben tatsächlich auch las, Ingenieure werden arbeitslos. Was zu meiner Zeit als Student überhaupt nicht gegeben war.“ (Textstelle 95, Interview 9, 164-166)

- inhaltlich (zu) anspruchsvoll,

„Dass ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge als sehr anspruchsvoll gelten und sich mit nem leichteren BWL Studium wesentlich schneller Geld mehr verdient.“ (Textstelle 96, Interview 20, 220-221)

- inhaltlich (zu) aufwändig und arbeitsintensiv.

„Und da ist natürlich die Frage... ich denke mir dass viele Studenten, wenn sie bei der Studienwahl stehen, doch eher den Weg des geringeren Widerstandes wählen. Das ist meine persönliche Meinung.

Dass sie sich dann doch überlegen, ok bevor ich mir jetzt meine 40 bis 60 Semesterwochenstunden im Vordiplommaschinenbau ans Bein binde, ja dann setze ich mich doch lieber in den Park und mache irgend etwas anderes, wo ich jetzt nicht so gefordert bin. Oder wo vielleicht der Arbeitsaufwand etwas geringer ist.“ (Textstelle 97, Interview 22, 481-487)

Gemeinhin wird die gesellschaftliche Strömung von Technikskepsis und Technikabstinenz in den letzten 20-30 Jahre für einen Mangel an breitem Interesse für dieses Fach verantwortlich gemacht. Darüber hinaus wird immer wieder Mangel an Kreativität und Lebensnähe, eine betont männliche Prägung von Fakultäten und Fachbereichen und die damit einhergehende traditionelle Darstellung von Fakultäten und Fachbereichen als wesentliches Erklärungsmodell für dieses Phänomen herangezogen .

In der Wahrnehmung der Fachvertreter selber spielen diese Aspekte als Erklärungsmodelle für die nur geringe Nachfrage ingenieurtechnischer Studiengänge fast keine Rolle.

Nur randständig und vereinzelt werden solche Art Gründe formuliert:

„Also ich glaube eben auch aus mehreren Gesprächen mit Nicht-Technikern z.T. Bewunderung raus zu hören, z.T. in Richtung Naturwissenschaften aber auch immer noch mit Misstrauen belegt, so was wie zu meinen früheren Studienzeiten „aha der Atombombenbauer“ oder so was ähnliches. Deswegen kriegen wir auch keine Leute, nicht wahr.“ (Textstelle 98, Interview 7, 233-237)

Als zentrale Begründung wird für die geringe Attraktivität des Ingenieurberufs bei Studienberechtigten wird von den Fachvertretern selber eine gefühlte, niedere Relevanz naturwissenschaftlicher Fächer in der Schule angegeben:

„Oh ja. Das ist natürlich auch ein Komplexproblem. Aber das Komplexproblem das besteht aus einer Vielzahl von Elementen. Element Nummer eins, es gibt in den Schulen viel zu wenig Leute, die auch nur in der Lage wären, Schülerinnen und Schüler auf dieses Ingenieurwesen vorzubereiten. Mit dem Charme, den das Ingenieurwesen hat. Selbst im Physikunterricht und Chemie, wer um Himmels Willen hat den jemals was von Ingenieurwissenschaften etwas gehört? Als Lehrer?“ (Textstelle 99, Interview 9, 154-160)

„Es sind vielleicht ein paar spezielle Schulen, die da die Fahne hochhalten, die sich auch bei Jugend forschet oder so was richtig engagieren, aber es sind ständig nur ein paar besondere Schulen, fast Exoten, die sich da massiv auch für einsetzen aber in den Mehrzahlen der Schulen ist dieses naturwissenschaftliche nicht besonders gefragt.“ (Textstelle 100, Interview 11, 130-133)

Und auch bezogen auf Schule allgemein kommt wieder die wahrgenommene Minderpräsenz ingenieurwissenschaftlicher Fachbezüge zum Ausdruck:

„Ich glaube, dass das gesamte Ingenieurwesen daran krankt, dass es überhaupt nicht richtig wahrgenommen wird in der Öffentlichkeit. Und zwar unter dem Aspekt, dass Schüler das nicht mitbekommen über ihre Schulfächer. Es gibt Mathematik, Physik oder Chemie aber es ist ganz selten, dass sie – wenn dann höchstens über ihr Elternhaus mitbekommen, dass es eben auch Ingenieurwissenschaften gibt. Es gibt durchaus hochintelligente Schüler, die denken das gäbe gar nicht...die wundern sich, dass es Elektrotechnik gibt. Die denken man studiert Physik. Also ich glaube einfach, dass Ingenieure da keine Lobby haben und auch nicht entsprechend wahrgenommen werden.“ (Textstelle 101, Interview 10, 50-58)

Auch in den Medien wie Film und Fernsehen sehen sich Ingenieure nicht angemessen bzw. gar nicht repräsentiert (vgl. Kap. 8.1.2.2), so dass damit, ihrer Auffassung nach und

im Kontext dieses Kapitels besonders relevant, eine mangelnde Präsenz in Alltagsbezügen mit einem Fehlen attraktiver Rollenmodelle einhergeht.

„Ich bin mir nicht so ganz so ganz sicher woran das liegt warum nicht so viel...so viel transportiert...transportiert wird. Ein Punkt ist sicherlich...ich kann da auch mal eine Beispielmeynung dazu nennen, dass das Berufsbild des Ingenieurs, dass das so in der in der öffentlichen Wahrnehmung irgendwo kaum auftaucht. Was ist in dem Sinne öffentliche Wahrnehmung also was meine ich damit? Zum Beispiel irgendwelche Fernsehfilme oder irgendwelche Daily soaps. Was kommt da vor? Da kommen Ärzte vor da kommen Juristen vor da kommen vielleicht noch irgendwelche Manager vor. Vielleicht noch mal irgendnen Architekt oder irgendsowas. Aber nur in den ganz seltenen Fällen taucht da irgendwo nen Ingenieur auf. Das heißt das ist auch sicher n Grund, warum dieses Berufsbild nicht nicht inn ist. Man hat sozusagen keine keine ähm Vorbilder in dem Sinne, und zwar in dem Sinn, dass was einem durch Werbung suggeriert wird. So unbewusst geht das dann in die Köpfe rein, dass das Spaß macht, das möchte ich möchte ich werden.“ (Textstelle 101, Interview 8, 222-233)

Oder, wie von einem Interviewpartner zum Ende hin fast zynisch aber prägnant formuliert:

„Da haben Ingenieure...Ingenieure haben da Probleme. Und ich habe früher mal gesagt, es gab früher mal so eine Sendung, die Fraggels, das kam so aus dieser Sesamstraße... Ja, und und eigentlich ist die Welt ein bisschen ein Fraggelfelsen. Also da gibt es mehrere parallele Welten, die eigentlich wenig miteinander zu tun haben. So kommt mir das auch manchmal vor. Das außer den Ingenieuren... meist weiß keiner was ein Ingenieur so macht in der Gesellschaft. Das ist ein Riesenproblem. Und ähm das Statusdenken oder der gesellschaftlichen Status von so einem Ingenieur, der ist natürlich wesentlich geringer als der von einem Arzt oder auch einen Rechtsanwalt. Das sind ja Leute die direkten Kontakt zu... und auch über die Medien werden die dann stärker einbezogen sind. Da haben die Ingenieure ein Problem. Ich habe noch nie etwas von einer „Werkstatt im Glottertal“ gehört.“ (Textstelle 102 , Interview 21, 272-282)

Andere Berufe werden als prestigeträchtiger, lebensnäher und der öffentlichen Wahrnehmung geläufiger bewertet. So wird in der Wahrnehmung der Fachvertreter das Berufsbild des Ingenieurs weder in die Medien noch in die Bezüge des allgemeinen Lebens eingebettet. Diese informierenden, und für die Nachwuchsrekrutierung attraktivitätssteigernden, wichtigen Vorbildfunktionen werden eher anderen Berufsbildern zu Teil.

„Im Augenblick sind es die Pathologen die in sind. Alle kleinen Mädchen wollen jetzt Leichenschnitzler werden. Das müssen Sie mal gucken. Das ist eine Welle. Auf jedem Kanal haben sie irgend so einen Leichendoktor der die Sachen da auseinander klopft.“ (Textstelle 103, Interview 21, 263-266)

Hinzu kommt:

„... wenn irgendwelche B. oder C. – Promis im Fernsehen damit kokettieren, dass sie schlecht in Mathe waren. Was sollen denn dann die Schüler davon halten“?(Textstelle 104 , Interview 22, 186-188)

In diesen Kanon der Erklärungsansätze für Rekrutierungsprobleme mischt sich ferner der Eindruck unzureichender Beratungskompetenz bei Berufs- und Studienberatern hinsichtlich ingenieurwissenschaftlicher Fachinhalte, sowie Attraktivitätseinbußen auf Grund der fachinhärenten Schwere, die in Alltagsgesprächen nur schwer zu vermitteln und zu kompensieren sei.

So werden die Ursachen für die geringe Nachfrage und die tendenzielle Nachrangigkeit gegenüber anderen Fächern im Interesse der Studienberechtigten gekoppelt an ein Gefühl von latenter “Machtlosigkeit“ und im Wesentlichen in diesen externen Faktoren verortet. Damit konstituiert sich ein Konglomerat von Gründen, aus denen man in der Wahrnehmung der breiten Öffentlichkeit hinter der Attraktivität anderer Fächer und Berufsbilder zurückfällt, zumal dann, wenn diese bessere Verdienstmöglichkeiten bereithalten können oder unmittelbarer mit dem allgemeinweltbildlichen “Wohl“ verknüpft zu sein scheinen, wie Ärzte oder Juristen.

8.1.3.6 Zusammenfassung

Die Analyse des empirischen Materials, welches auf eine strukturelle Dimension der berufsbezogenen Lebensweltwahrnehmung und ihrem Modus der Verarbeitung verweist, eröffnet den Blick auf eine Bandbreite sowohl aktueller als auch grundsätzlicherer und überdauernder Einflussessequenzen, die die Einstellungen, Haltungen und Praxen der Fachvertreter im Hochschulalltag prägen. Vor Allem zeigt sich, dass die gegenwärtigen Reformen und Umstrukturierungen im Hochschulsystem – wie beispielsweise die Einführung konsekutiver Studiengänge, der verstärkte Wettbewerb auf der Ebene von Hochschulen oder Fakultäten und die damit einhergehenden veränderten Anforderungen an Lehr- und Kompetenzvermittlungsmodi – in der Wahrnehmung der Fachvertreter, in ihrem „Arbeitsalltag“, eine wichtige Rolle spielen.

Dabei verweisen eher skeptische Äußerungen bezüglich der stattfindenden Umstrukturierungsprozesse auf Eines besonders deutlich: Die unter den Fachvertretern vorherrschenden

Bewertungsmuster und Vorstellungen von Lehrgestaltung und Lehrleistung – von dem, was „gute“ und angemessene Lehre ausmacht – sind weitgehend homogen. Die Interviewten berufen sich zumeist auf ihre „gewachsene“ und bewährte Praxis der Wissensvermittlung. Die strukturellen Veränderungen und das damit einhergehende Erfordernis, Lehrformen unter Umständen zu modifizieren, werden als (zum Teil) unnötiger Veränderungsdruck wahrgenommen. Mit diesen Umstrukturierungen werden Routinen berührt, die bisher – zutiefst gefestigt und sinnstiftend – einen maßgeblichen Stützpfeiler fachkultureller Reproduktion darstellten.

Darüber hinaus geht mit einer offenen, wettbewerberischen und international ausgerichteten Neupositionierung der Fakultäten und Fachbereiche offenbar eine gefühlte „Mehrbelastung“ im hochschulischen Alltag, bei gleichzeitig immer knapper werdenden zeitlichen und monetären Ressourcen, einher.

Neben der engen Bindung der Befragten an ihr jeweiliges direktes Arbeitsumfeld zeigen sich, vor dem Hintergrund etwaiger struktureller Umwälzungen, recht engmaschige Muster der Rekapitulation und Überprüfung des allgemeinen Bildungsauftrages der Hochschule. Veränderungsprozesse werden ein Stück weit als unvermeidbar angesehen und - relativ unabhängig von ihrer (aus Sicht der jeweiligen Fachvertreter) zum Teil zweifelhaften Notwendigkeit – zur Hinterfragung und Neuzuweisung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten genutzt. In Bezug auf Strategien der Kompetenzvermittlung verläuft die Argumentationslinie zunächst offensichtlich zwischen den beiden hier untersuchten Hochschultypen: Universitäre Fachvertreter sehen die Aufgabe der Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen zumeist an den (ohnehin stärker praxisorientierten) Fachhochschulen angesiedelt, während sie ihre eigene Lehre eher als auf Grundlagenforschung orientierte Vermittlung von Fachwissen betrachten. Umgekehrt konstatieren Vertreter der Fachhochschulen, dass das geforderte Kompetenzkorpus von ihnen (gerade auf Grund der stärkeren Praxisorientierung) seit jeher bereits gefördert und vermittelt wird. Die Vertreter der Fachhochschulen befürchten hingegen, dass mit der Einführung des Bachelor-Master-Systems in Zukunft eher weniger Freiraum als bisher für die Vermittlung nicht-fachlicher Inhalte und Kompetenzen zur Verfügung stehen wird.

Dieses partielle Zurückweisen von Zuständigkeit und Machbarkeit resultiert aus einem umfassenden Gefühl der „strukturellen Straffung“ hochschulischen Lehralltages. Das Kon-

frontiertsein mit steigenden Anforderungen auf der einen und knappen finanziellen, personellen und zeitlichen Ressourcen auf der anderen Seite führt zu einer Verschiebung von Präferenzen, innerhalb derer ein naturwissenschaftlich-technisches Kompetenzkorpus auf Grund der „gefühlten“ Konkurrenz zu außerfachlichen Kompetenzinhalten als elementar und unabdingbar hervorgehoben wird. So führen die Verknappung der für den Lehrbetrieb essentiellen Ressourcen „Geld“, „Personal“ und „Zeit“, bei gleichzeitig formaler, sozusagen von „Außen“ oktroyierter Aufwertung außerfachlicher Kompetenzfacetten in den curricularen Richtlinien, zu der paradoxen Situation einer faktischen Aufwertung fachlicher Kompetenzen. Die Interviewten sehen in der Aufwertung der Fachkompetenz mitunter die einzige Möglichkeit, dem Wettbewerbsdruck von institutioneller und dem Reformdruck von inhaltlicher Seite Stand halten zu können. Fachliche und außerfachliche Kompetenzelemente konkurrieren um begrenzte institutionelle Ressourcen oder anders: ein Rhetorikkurs kostet Zeit und Geld und bindet wissenschaftliches Personal, das ebenso zur Vermittlung fachlicher Inhalte eingesetzt werden könnte und auf Grund der Straffung des Studiums häufig auch dafür eingesetzt wird.

Offenbar findet hier ein Prozess statt, in dem man sich „auf das Wesentliche besinnt“: Das gilt nicht nur für die zu vermittelnden Inhalte, sondern auch für Modi der Vermittlungspraxis. Dem entsprechend zeichnen sich Muster ab, in denen die Fachvertreter auf „Bewährtes“ rekurrieren. So wird die wenig aktivierende Darbietung des Stoffes nach wie vor als bevorzugtes Lernsetting favorisiert, weil sie sich für die Vermittlung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte bisher als am Effektivsten herauskristallisiert hat. Aktivierendere Lehrformen erscheinen dagegen weitgehend als zu „risikoreich“. Zudem erweisen sich so gewonnene Lerneffekte in der Wahrnehmung der Fachvertreter als nicht in derselben Art eindeutig ermittel- oder messbar, wie es die gängigen Leistungskontrollen für abfragbares Wissen vermögen. Hinzu kommt die Befürchtung, dass mit der Erweiterung traditioneller Lehrformen um stärker experimentelle, stärker eine ganzheitliche Transferleistung im Wissenserwerb berührende und umfassender persönlichkeitsinvolvierende Lehrmethoden die traditionellen „Stamminteressenten“ ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge – technisch interessierte und begabte Studienberechtigte – von der Aufnahme eines Studiums abgehalten werden könnten.

Fachvertreter beider Hochschulformen sehen das von ihnen an die Studierenden vermittelte Technikwissen als fachlich überdurchschnittlich anspruchsvollen Stoff an, der eben nur

begrenzt der frontalen Lehrsituation enthoben werden kann. So wird zwar beispielsweise positiv zur Kenntnis genommen, dass technisches Wissen zunehmend in den allgemeinen Massenmedien (z. B. Wissenschaftssendungen im TV) thematisiert wird, jedoch wird ebenfalls angemerkt, dass die dort vermittelten Inhalte nur begrenzt mit den Inhalten eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums kompatibel sind bzw. sein können. Die massenmediale Darstellung von Technikwissen wird als populärwissenschaftlich und verkürzt empfunden, Studienaspiranten seien zunehmend vom fachlichen Anspruch eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums „überrascht“; ihnen sei nicht immer klar, wie viel Arbeit und Disziplin notwendig ist, um reüssieren zu können. Und ebenso wenig wie die massenmediale Vermittlung technischen Wissens letztlich gelingen kann, seien aktivierende Lehrformen im Studium immer geeignet, den komplexen Lernstoff zu vermitteln.

In diesem Zusammenhang zeigt sich darüber hinaus sehr deutlich: In der Wahrnehmung der Fachvertreter nimmt die Frage nach der Zahl der Studienanfänger in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (vor dem Hintergrund mittelfristig schrumpfender Studienberechtigtenpotenziale bei gleichzeitig zunehmendem Wettbewerb sowohl zwischen Hochschulen als auch auf der Ebene der Fakultäten) einen immer wichtigeren Stellenwert ein. Der perzipierte „Status“ der Ingenieurwissenschaften in der öffentlichen Wahrnehmung wird als zu niedrig, als nicht angemessen, empfunden. Für sinkende Studienanfängerzahlen wird vor Allem das in der Öffentlichkeit zu wenig positive Bild der Ingenieurwissenschaften, welches der wirklichen Fachkultur wenig gerecht wird, verantwortlich gemacht. Für diesen Umstand sehen die befragten Fachvertreter wiederum vor Allem die Vermittlungsleistung anderer gesellschaftlicher Teilsysteme in der Verantwortung: Die Beratungsleistung von Schule, Berufs- und Studienberatung wird als verbesserungswürdig eingestuft, die Attraktivität technisch-ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge werde, auf Grund mangelnder Kompetenzen von Beratungspersonen und –institutionen, oftmals nicht hinreichend zur Geltung gebracht. Die Interviewten sehen in mangelhafter Beratung „Wettbewerbsnachteile“ bei der Rekrutierung von Studienanfängern und konzipieren, im deutlichen Gegensatz dazu, für sich eine idealtypische Sozialgestalt, die den technischen Expertenstatus hervorhebt. Ingenieurwissenschaftliche Fächer würden von Studienberechtigten nur selten gewählt, nicht, weil sie nicht attraktiv genug wären oder weil es keine geeigneten, interessierten Aspiranten gäbe, sondern vor Allem deshalb, weil das Bild dessen, was die Faszination technischer Studiengänge ausmache, in der Öffentlichkeit verkürzt – und insgesamt zu negativ – dargestellt werden.

Damit wird abermals die Hervorhebung des traditionellen, naturwissenschaftlich-technischen Fachverständnisses und der damit verknüpften – von den Fachvertretern allgemein perzipierten - „bewährten“, hohen Qualität einer vor Allem fachbezogenen Ingenieurausbildung auch in diesem Kontext zur zentralen Coping-Strategie, um den Unsicherheiten gegenwärtiger Umbruchprozesse mit „Altbewährtem“ zu begegnen.

8.2 Kompetenzerwartungen und ihre Tradierung

Mit dem vorliegenden Kapitel wird die Erhebung von habituellen Dimensionen des berufsbezogenen Selbst- und Kompetenzverständnisses von Ingenieurwissenschaftlern auf einer zweiten Analyseebene verankert: Gab das vorausgehende Kapitel Einblicke in individuelle, sinnprovinzielle und strukturelle Perzeptionssequenzen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt sowie über Modi ihrer Verarbeitung, wird im folgenden der Blick explizit auf die eng damit verknüpften ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzerwartungen und ihre Tradierungspraxis gerichtet.

Die Auswertung des Materials zeigte dabei explizit gemachte, aber auch implizit vermittelte Sequenzen der Lebensweltwahrnehmung, wie „perzipierte Sollensforderungen“ (8.2.1), „gewachsene“ Selbstwirksamkeitskonzepte (8.2.2), Orientierungstypen (8.2.3), Passungsprobleme (8.2.4), Beharrungstendenzen (8.2.5), Integrationssemantiken (8.2.6) und Öffnungen (8.2.7), und wie sie in einem spezifisch habituellen Kompetenzverständnis ihren Niederschlag finden.

8.2.1 Perzipierte “Sollensforderungen“

Die Frage, in welcher Art und Weise die allseits postulierten Sollensforderungen nach einer Modifikation von Lehrpraxen von der Fachkultur selber aufgenommen, verarbeitet bzw. bewertet werden, bildet ein zentrales Element bei der Klärung der aufgeworfenen Forschungsfrage dieser Studie.

Es zeigte sich, dass die habituellen Reaktion bzw. Haltungen der Fachvertreter letztlich die Weichen dafür stellen, wie mit den von Industrie, Politik, Wirtschaft und den eigenen Berufsverbänden implizit und explizit formulierten Forderungen an die Lehre auf Handlungsebene verfahren wird?

In welcher Weise also fühlen sich die Fachvertreter von den Sollensforderungen in die Pflicht genommen? Und dem noch vorgeordnet, dringen diese Forderungen überhaupt in die Fachkultur ein bzw. sind sie dort präsent?

Die Auswertung der Interviews zeichnet diesbezüglich ein recht inhomogenes Bild:

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass den Fachvertretern die öffentliche Diskussion um eine Forcierung der außerfachlichen Kompetenzvermittlung auch in ihren Alltagsbezügen präsent ist; jedoch wird damit sehr unterschiedlich umgegangen. Die Reaktionen auf die Forderungen nach einer Modifizierung der im Fachhabitus gängigen und praktizierten Lehrauffassungen lassen sich auf einem breiten Spektrum verorten:

Es erstreckt sich von manifester Ablehnung - weil mit einer solchen Diskussion auch grundsätzlich die bisherige Lehrleistung in Frage gestellt wird - bis hin zu einer weitgehenden Unterstützung der gegenwärtigen Strömungen. In wie weit Argumenten für eine forcierte außerfachliche Kompetenzvermittlung im Rahmen dieser Diskussion Geltung zugeschrieben wird, hängt entscheidend davon ab, ob die jeweiligen Modi solcher Vermittlungspraxen mit den Vorstellungen der Fachvertreter über fachangemessene Lehrmethoden konform gehen:

„Jaha es wird sehr wohl wahrgenommen, nicht immer positiv aufgenommen, weil damit ja verbunden ist, dass man meint, dass die bisherige Ausbildung in eine falsche Richtung ging, unausgewogen war oder wie auch immer. Also wahrgenommen wird es, meine ich, so nehm' ich es jetzt speziell wahr, es wird diskutiert das stärker einzubinden ins Studium, d. h. einbinden in die fachliche Ausbildung, dann gerne...Da meinen wir ja auch immer, bieten wir einiges an. Aber wir sind nicht der Meinung, dass man es nicht losgelöst vom Fachlichen machen sollte, weil man immer angebunden an eine fachliche Ausbildung bleiben muss.“ (Textstelle 105, Interview 10, 254-261).

Die öffentliche Diskussion wird deutlich wahrgenommen. Doch selektiert man Angemessenes von Unangemessenem und grenzt sich von solchen Forderungen ab, die aus Sicht der Fachvertreter die Adäquanz und Qualität der bisherigen Vermittlungspraxis in

Frage stellen könnten. Es wird also sensibel zwischen „akzeptabler“ und „inakzeptabler“ Kritik differenziert. Dabei finden nur solche Forderungsklauseln Eingang, die der eigenen und fachverständigen Sinngebung entsprechen. Hinzu kommt, dass die Fachvertreter angaben, bereits unterschiedliche Bemühungen zur außerfachlichen Kompetenzvermittlung zu realisieren und den perzipierten Forderungen bereits hinreichend nachzukommen.

„ Da wird ja nun überall drüber gesprochen. Das sehen sie auch hier. Zum Beispiel Herr (anonym, Anm. der Verf.) der hat ne zeitlang als er noch mehr Studierende hatte, hat der immer weniger Research gemacht. Hat also wirklich angeboten, wenn ihr wollt kommt zu zweit oder zu dritt ins Institut und macht so ein Thema.

I: Ja...

B: Oder wir haben hier ne Parabelflugkampagne gemacht wo die Weltraumbehörde die Möglichkeit angeboten hat mit so einem speziellen Flugzeug in der Schwerelosigkeit zu arbeiten. Das nur für Studenten. Da haben wir etliche Kampagnen hier gemacht. Was überhaupt nichts mit dem Studium hier zu tun hatte. Wo wir einfach gesagt haben, wir bieten was an, organisieren das und ich habe selbst ein Paper in einem sehr renommierten Journal darüber veröffentlicht. Also das würde ich schon sagen, ist durchaus Mainstream.“ (Textstelle 106, Interview 6, 551-562).

Wie dieses Beispiel zeigt, gibt es Bemühungen in Kooperation mit Trägern „aus der Praxis“ *zusätzliche*, dem Studium primär enthobene, Aktivitäten zur außerfachlichen Kompetenzvermittlung zu realisieren. Man stellt dafür zeitliche Ressourcen frei, und dies sogar zu Lasten der Erfüllung primärer Aufgaben, wie der des Forschens.

So ist diese Form der außerfachlichen Kompetenzförderung unmittelbar an die Fachinhalte angelehnt und damit sogar wissenschaftlich verwertbar, so dass man das Vorgehen in einem renommierten Journal veröffentlichen konnte. Solche Art Bemühungen sind bereits „Mainstream“. Auch hier spiegelt sich die enge Verknüpfung außerfachlicher Kompetenzvermittlung an Fachbezogenheit.

Im Gegensatz dazu werden andere Modi, wie z. B. eine rein additive Konzeptionalisierung außerfachlicher Kompetenzvermittlung, zurückgewiesen. Angeboten von Externen begegnet man dabei tendenziell misstrauisch, weil man einerseits eine Instrumentalisierung der Thematik für eigene Interessen fürchtet und andererseits eben die Fachkulturangehörigen selber am geeignetsten befindet, um die richtigen Maßnahmen für eine aussichtsreiche Vermittlung zu wählen:

„Soft Skills können Sie nicht in der Vorlesung lehren... Das ist was lächerliches. Also ich würde eher hingehen, das mögen natürlich die Pädagogen nicht hören, weil sie da Ihre Klientel verlieren, ich würde eher sagen, gebt uns mal das Geld, dann schicken wir jemanden ins Ausland an ein anderes Institut, dann lernt er schon seine Soft Skills.“ (Textstelle 107, Interview 6, 77-81).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Forderungen nach verstärkter außerfachlicher Kompetenzvermittlung nicht nur präsent sind, sondern

a) ihnen in der Wahrnehmung der Fachvertreter bis auf Ausnahmen längst nachgekommen wird:

„Ich denke schon, dass es im großen und Ganzen fruchtbar ist sich darüber Gedanken zu machen, wie man jetzt gezwungen ist bei der Neuauslegung dieser Studiengänge, sich diesem Problem zu stellen. Das ist schon in Ordnung obwohl wir da auch schon immer drauf achten, dass das nicht zu kurz kommt. Das wird natürlich nicht von allen, die an diesem Prozess beteiligt sind, mit der gleichen Intensität geleistet.“ (Textstelle 108, Interview 16, 247-251).

b) ihre Praktizierung auf Grund mangelnder Formalisierung von der Öffentlichkeit nur nicht angemessen wahrgenommen wird:

„Das ist im Prinzip...ich kann auch reden für die meisten Kollegen die ich kenne. Die meisten sind sich dessen seit Jahren voll bewusst und praktizieren das auch ohne dass es formalisiert wurde. Andererseits, es ist nicht schädlich, wenn so was als Pflichtanteil im Curriculum drin steht. Damit auch wirklich sich jeder dazu aufgefordert fühlt. Darum halte ich es nicht falsch. Also ich finde es auch richtig, dass so was explizit im Curriculum bei der Akkreditierung drin steht.“ (Textstelle 109, Interview 7, 473-478).

c) die gesamte Diskussion eher Ausdruck von allgemeinen Kommentierungen einer Öffentlichkeit darstellt, die tatsächlich nur über begrenzten und wenig sachkundigen Zugang zur Materie verfügt:

„Also ich persönlich finde es ist eigentlich eher nicht so nötig muss ich sagen. Möglicherweise liegt es daran, dass viel über Gestaltung von Studiengängen diskutiert wird, und diese Schlüsselkompetenzen das ist sicherlich ein Bereich, über den jeder glaubt relativ einfach diskutieren zu können.

Also die Diskussion, wie fachlich inhaltlich diese Studiengänge aussehen sollten, das ist ja eine Diskussion, die innerhalb der Lehrenden der Ingenieurwissenschaften abläuft und ähm das ist ja in dem Sinne auch nicht sichtbar von außen. Aber ähm der Anspruch, dass eben noch andere Kompetenzen vermittelt werden sollen, den kann natürlich jeder stellen. Deshalb kommt das glaube ich in die Diskussion.“ (Textstelle 110, Interview 1, 485-493).

Insgesamt zeigt sich also, dass die postulierten Forderungen nach forciertem außerfachlichem Kompetenzvermittlungsbemühen in die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur Eingang finden, dort präsent sind und sich sehr dezidierte Standpunkte demgegenüber herausgebildet haben. Gemäß der Befunde kann keinesfalls von einer grundsätzlichen Schließung gegenüber solcher Art Kompetenzfacetten gesprochen werden, auch wenn sich die „Maßnahmen“ innerhalb dieser Vermittlungspraxis nicht immer in ausgefeilt didaktischen Konzeptionen darstellen.

Vielmehr fällt auf, dass in der Wahrnehmung der Fachvertreter soziale Praxen in alltäglichen Interaktionszusammenhängen als Bemühungen zur – wenn auch schwach oder gar nicht formalisierten – außerfachlichen Kompetenzvermittlung gedeutet werden (z. B. jemanden an ein anderes Institut im Ausland vermitteln), die am Besten auch von ihnen selbst durchgeführt werden. Maßnahmen, die durch externe Akteure, wie z. B. Pädagogen realisiert werden, werden hingegen nur dann als sinnvoll erachtet, wenn sie fachnah konzipiert, integrativ und überzeugend sind.

Bei dem Befund einer nicht grundsätzlichen Verslossenheit gegenüber der Vermittlung solcher Art Kompetenzfacetten ist also zu fragen, warum diese Diskussion trotzdem so intensiv geführt wird. Dazu offenbaren die Fachvertreter Sequenzen habituellem Weltwahrnehmung, die Aufschluss über ihre Vorstellungen zum eigenen Können, und zu ihren Selbstwirksamkeitserwartungen schenken, die mit Blick auf das kulturelle Kapital und die Historizität dieser Fachkultur als „gewachsen“ betrachtet werden können.

8.2.2 *“Gewachsene“ Selbstwirksamkeitskonzepte*

Selbstwirksamkeitskonzepte bezeichnen innere Orientierungen und Vorstellungen über das eigene Können, und die eigenen Kompetenzen (vgl. Kapitel 4.3). Die empirische Untersuchung zeigt vielfältig, wie sich Selbstwirksamkeitskonzepte der Fachvertreter ausprägen und in welchem Kontext sie erlebt werden. Diese drücken sich einerseits in Orientierungen und Vorstellungen der Fachvertreter über das aus, was ihrer Ansicht nach ein Ingenieur können sollte sowie darin, was sie selber als ihre berufsbezogenen Stärken ansehen. Aber andererseits gab auch die teilnehmende Beobachtung an dieser Stelle Auf-

schluss darüber, wie sich die Grundhaltungen der Fachvertreter hinsichtlich der Kompetenzen, die ein Ingenieur beherrschen sollte, ausprägen.

Zunächst zeichnet sich einmal ein recht homogenes Bild ab:

Dreh- und Angelpunkt ingenieurwissenschaftlicher Selbstwirksamkeitsvorstellungen ist ein umfassendes und solides Korpus an Fachwissen:

„Für mich ist sicherlich ganz wichtig, dass er ein breites naturwissenschaftliches Grundwissen hat, weil er sich dann zukünftigen Entwicklungen besser anpassen kann. Also ich sag mal so die Fächer Physik und Grundlagenfächer sind ganz wichtig. Das ist natürlich im Studium immer ein bisschen Ballast“. (Textstelle 111, Interview 12,363-366)

Das naturwissenschaftlich-technische Grundlagenwissen, wenn auch mühsam, zu erwerben, ist die Basis ingenieurwissenschaftlichen Könnens.

„Er hat also breite Grundlagen. Er hat am Beispiel einer Vertiefungsrichtung gelernt wie mein exemplarisch tiefe Löcher gräbt, der hat am Beispiel seiner Studienarbeit oder Diplomarbeit gelernt, wie man sich mal richtig tief in eine Aufgabenstellung hinein versetzt und gelernt, selbstständig zu arbeiten... Das sollte er können. Er sollte natürlich sein Fachwissen beherrschen.

Das setze ich schon fast als selbstverständlich voraus. Also wenn er mit seinem Diplom fertig ist, dann erwarte ich, dass er zumindest in seiner Vertiefungsrichtung also nicht so leicht in Verlegenheit zu bringen ist. Dass das jetzt nur ein Einstieg ist für einen weiteren Lernprozess, wo auch immer der stattfinden mag, in der Industrie das ist ja ein ander Ding. Also da wird man dann schon auch in der Industrie gefordert. Entweder man arbeitet dann in seiner Vertiefungsrichtung einfach weiter, muss dann aber auch lernen bestimmte Abläufe erstmal... ja ich sag mal, was da erlaubt ist und was da verboten ist.“ (Textstelle 112, Interview 21,360-372)

Grundlagenwissen (Fachwissen) sowie weiter führende Kenntnisse einer fachlichen Vertiefungsrichtung gelten als wesentliche Kompetenzen und Kernstück ingenieurwissenschaftlichen Könnens. Aber auch außerfachliche Kompetenzfacetten werden in das Kompetenzkorpus eines Ingenieurwissenschaftlers eingeschlossen:

„Er sollte natürlich fachliche Tiefe suchen, zielstrebig sein, Problembewusstsein haben, lösungsorientiert arbeiten, natürlich ein solides fachliches Fundament haben und er sollte natürlich auch seine Erkenntnisse...also dieses solide fachliche Fundament, das sollte man erwarten, das ist konkurrenzlos. Aber es ist natürlich gut, wenn dieser Mensch das, was er ersonnen und erdacht und gebaut hat, nach außen kommunizieren kann. (Textstelle 113, Interview 4,202-207)

Allerdings zeigt sich deutlich, dass hier in Prioritäten gedacht wird. Vornehmlich ist fachliche Kompetenz von Relevanz, dann die Fähigkeit, die Produkte effizient gestalteten Einsatzes fachlicher Kompetenz auch kommunizieren zu können.

Aber hier fällt etwas Wichtiges auf: Es zeigt sich, dass direkt neben die Verfügbarkeit von Fachkompetenz die Verfügbarkeit von Methodenkompetenz gestellt wird. Methodenkompetenz nimmt, gemessen an der Verortung anderer außerfachlicher Kompetenzfacetten, im Bewusstsein der Fachvertreter eine Sonderstellung ein.

„Zu den Kompetenzen eines Ingenieurs der geeignet für seinen Beruf eingeschätzt wird, gehört ein gewisses Grundlagenwissen in naturwissenschaftlichen und technischen Grundfächern zu besitzen die ihn befähigen, irgendwelche technischen Zusammenhänge einzuschätzen und einer methodischen Lösung zu zuführen...Das geht nicht, wenn man nur ein einziges kleines Spezialgebiet beherrscht, sondern nur , wenn man über ein gewisses Grundlagenwissen im mathematisch, technischen, naturwissenschaftlichen Bereich verfügt. Ähm dann muss man über ein bestimmtes methodisches Profil verfügen. Sei es das man so besonders ausgestattet ist Dinge auf dem Berechnungswege, Probleme auf dem Berechnungswege zu lösen, oder sei es auch dass man befähigt ist Dinge durch experimentieren, durch den Bau einer Vorrichtung durch die Erprobung eines Geräts zu lösen.“ (Textstelle 114, Interview 16,41-51)

Immer wieder weisen die Aussagen auf die Verfügbarkeit eines breitgefächerten Korpus an Fach- bzw. Methodenwissen hin. Jedoch zeigt sich hier eine sehr dem Fachwissen nahstehende, habituelle Auslegung des Methodenkompetenzbegriffs, die in Kapitel 8.2.6 (Integrationssemantiken) genauer zu betrachten sein wird. Das Herbeiführen technischer Lösungen unter Rückgriff auf naturwissenschaftliches Faktenwissen, sowie die Fähigkeiten, im Rahmen dessen zu variieren und zu experimentieren, gehören zu den zentralen Markern ingenieurwissenschaftlicher Selbstwirksamkeitskonzepte. Das Denken, Forschen und Suchen nach effizienten Lösungsstrategien für technische Herausforderungen beschreibt, heute wie in vergangenen Epochen, einen zentralen Aspekt ingenieurtechnischen Strebens.

„Technisches Können“ ist das Handwerkszeug des „technischen Konstrukteurs“, des „methodisch versierten Experten“ für technische Problemstellungen. Fachbezogenes Wissen und ein solides Verständnis für die effizienteste Art es einzusetzen dominiert damit plausiblerweise den ingenieurwissenschaftlichen Fachhabitus.

Deshalb muss man sich diese Art historisch gewachsenen und ausgebildeten Kompetenzverständnisses als unmittelbar und quasi eingewebt in die Genetik dieser Sozialgestalt vorstellen, und dies scheinbar so markant, dass hier kaum Raum für die tiefgreifende Identifikation mit Orientierungen bleibt, die von diesen pragmatisch-funktional orientierten Mustern der Selbstwirksamkeit abweichen.

Einen ähnlichen Schluss lässt ergänzend dazu die Befundlage aus der teilnehmenden Beobachtung zu:

Beobachtungen im Rahmen eines „Studienseminars“, in dem sowohl Institutsmitarbeiter als auch Studierende Vorträge zu Forschungsvorhaben bzw. Abschlussarbeiten hielten, eröffneten hier interessante Einblicke: Innerhalb dieses Seminars, welches von der Konzeption her explizit auf den diskursiven Austausch und die Einübung von Kommunikations- und Präsentationskompetenzen abstellte, zeigte sich, dass eben diese Aspekte gegenüber der fachinhaltlichen Auseinandersetzung, eine randständige Bedeutung hatten.

Zentraler Dreh- und Angelpunkt dieses Settings war die fachbezogene Diskussion wissenschaftlicher Befunde, der Modus ihrer Darbietung blieb jedoch weitgehend unkommentiert und unsystematisiert. Es erwies, dass z. B. Feedbackmomente in der hier offenkundig gelebten Betonung der Fachwissenschaftlichkeit kaum Realisierung finden.

Aber auch die Hospitation in allgemeinen studienbezogenen Vorlesungen und Seminaren ergab wiederholt, dass die didaktischen Anlagen der Wissensvermittlung selten außerfachliche Kompetenzelemente (z. B. projektbezogene Teamarbeit oder Präsentationen) beinhalten.

Die habituelle Orientierung, fachbezogene Kompetenzen als die zentralen Elemente ingenieurwissenschaftlicher Selbstwirksamkeitskonzepte schlechthin auszuweisen, wurde damit nicht nur in den explizit gemachten Bekundungen, sondern auch durch gelebte Praxen der Wissensvermittlung evident. Aber auch in den Zuschreibungen von Eigenschaften bzw. Eigenschaftsbündeln, die mit bestimmten „Typen“ assoziiert werden, und als Attribute einer ingenieurwissenschaftlichen Sozialgestalt gedeutet werden können, wie sie sich in den Wahrnehmungen der Fachvertreter ausprägt, findet sich naturwissenschaftlich-technische Fachkompetenz als zentraler Marker.

8.2.3 Orientierungstypen

Aus dem empirischen Material lassen sich vornehmlich zwei Orientierungstypen extrahieren:

1. Der Ingenieur als „Problemlöser“

Wie sich in der bisherigen Diskussion bereits mehrfach andeutete, ist ingenieurwissenschaftliches Kompetenzverständnis in seinen Grundzügen deutlich durch die Lösung technischer Problemstellungen geprägt. So lieferten die geführten Gespräche zahlreiche Indizien dafür, dass diese Orientierung am technischen „Problemlöser“ sich facettenreich im Bewußtsein der Fachvertreter manifestiert hat.

Deutlich formulierte ein Fachvertreter:

„Also für mich sind sowohl Ingenieure als auch Naturwissenschaftler, wenn man an das denkt was sie hinterher im Beruf machen, Problemlöser. Und die Aufgaben haben wirklich nicht, im Normalfall nicht damit zu tun, dass Routinearbeiten erledigt werden müssen, sondern dass irgendwelche Probleme, die es eben vorher noch nicht gegeben hat, gelöst werden müssen. Das heißt, ich plädiere sehr dafür, dass es einen breiten Hintergrund gibt, sowohl für die Naturwissenschaftler, also ich sag jetzt mal Physiker, als auch für die Ingenieure“. (Textstelle 115 , Interview 13, 22-28)

Ein anderer betonte in diesem Zusammenhang dabei explizit die handwerkliche Komponente und die Erwartungshaltung an genau diese „Problemlöserfunktion“ ingenieurtechnischen Schaffens seitens der Gesellschaft:

„Also ist es eher verglichen wie mit einem Handwerker der halt mit einer gewissen, mit einer gewissen Anzahl von Werkzeugen die er zur Verfügung hat, ein Problem löst und man kann auch absehen, dass das lösen auch gelingt.

Also im Gegensatz zu einem ähm ähm naja zu einem Dichter oder dergleichen, der vielleicht ein Werk schafft wo man vorher nicht genau weiß was bei raus kommt, ist es bei Ingenieuren eher so abzusehen, dass ein technisches Problem gelöst werden kann und äh diese Lösbarkeit wird dann auch immer vorausgesetzt und äh es wird eigentlich nicht akzeptiert wenn sich Sachen nicht technisch lösen lassen.“(Textstelle 116 , Interview 1, 234-241)

An Hand dieser Wirklichkeitsdeutung offenbart sich, in Abgrenzung zu einem geisteswissenschaftlichen Werk, die perzipierte Handlungssicherheit durch den Rekurs auf na-

turwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten für die Entwicklung technischer Problemlösungen.

„Ich glaube für den Ingenieur ist es wirklich wichtig, sich auch eben in die fachlichen Sachen rein zu versetzen, also wirklich auch das fachliche Wissen zu haben, um eben gewisse Problemstellungen erkennen und eben auch weiter zu entwickeln. Und die dann auch letztendlich zu lösen oder Anstöße zu geben, wie man sie denn lösen könnte. Und dann wenn man selbst nicht in der Lage ist, also selbst nicht das Handwerkszeug hat die zu lösen, zu wissen an wen man sich wenden kann. Ich glaube wirklich diese fachlichen Fragestellungen, diese Problemstellungen das man gut in der Lage ist, diese in einer Art und Weise zu lösen und zu verstehen.“ (Textstelle 117, Interview 2, 217-225)

Fachkompetenz gewährt also Handlungssicherheit im Hinblick auf die zentrale Funktion des technischen Problemlösens. Diese Handlungssicherheit wird auch als von der Gesellschaft erwartbar eingestuft.

Aus dieser Perspektive erscheint es nur plausibel, dass die ingenieurwissenschaftliche Ausbildung, quasi zwangsläufig, auf die Vermittlung von auf Fachwissen bezogene Selbstwirksamkeitserwartungen ausgerichtet sein (vgl. Kapitel 4.3) „muss“:

„Ja gut, ich brauch natürlich wirklich ne fundierte Grundlage. Es heißt sowohl mathematisch, das ist natürlich ein ganz wesentlicher Punkt. Mathematik ist ein zentraler Punkt, und dann natürlich auch die elektrotechnischen Grundkenntnisse müssen einen wirklich interessieren und das Verständnis muss da sein. Ähm und sehr viel lernt man dann bei den Aufgaben, die gestellt werden. Aber man muss wissen, wie man generell an eine Aufgabe herangeht und wie man sich dieses Mittel holen kann, um solche Aufgabe zu bearbeiten.“ (Textstelle 118, Interview 11, 143-148)

Diese vordringliche Relevanz fachbezogener Wissensvermittlung ergibt sich damit aus der Logik des täglichen Erfahrungsraumes heraus, der mathematisch-naturwissenschaftliche Kenntnisse unstrittig als Basis erfolgreichen Ingenieurshandeln konstituiert. In der Zusammenschau der Interviews zeigt sich jedoch abermals, dass eng an dieses *naturwissenschaftlich-technische Fachwissen* die Verfügbarkeit von Fertigkeiten gekoppelt ist, dieses Faktenwissen effektiv einsetzen zu können.

„Ein guter Ingenieur muss in der Lage sein Probleme zu analysieren. Dabei sehr logisch in der Analyse vorgehen können. Er muss in der Lage sein dann kreativ einen Lösungsansatz zu finden, daran muss er Spass haben. Er muss sozusagen jemand sein, der ein guter Ingenieur ist, der Freude daran hat die Lösung zu finden, der Freude daran hat, die Lösung umsetzen zu können.“ (Textstelle 119, Interview 9, 405-409)

Oder:

„Sie müssen lernen zu transferieren. Und sie müssen lernen, dass das was es in dem einem Bereich gibt, also die Natur und die wissenschaftlichen Grundlagen, dass es die auch immer in dem anderen Bereich gibt. Und da müssen wir im Grunde genommen die Leute auch hinkriegen. Das sie etwas lernen, aber wissen, dass sie es in dem anderen Bereich auch wieder gebrauchen können. Das ist sehr schwer, weil wir in den meisten Fällen nicht flexibel genug sind für solche Späße. Im Grunde genommen gelten die gleichen Bedingungen überall.“ (Textstelle 120 , Interview 3, 296-302)

Zusammenfassend zeigen die Ausführungen, dass sich Vorstellungen zu einer adäquaten Kompetenzausstattung des Ingenieurs betont an der Fähigkeit zur technischen Problemlösung orientieren. Dabei fußt in den Vorstellungen der Fachvertreter diese Fähigkeit auf einer breiten Basis naturwissenschaftlich-technischen Wissens und ermöglicht dem Ingenieur, kreativ erwartbare Lösungen für technische Problemstellungen bereitzustellen. Als ein weiterer Orientierungstyp zeichnete sich in diesem Zusammenhang der Ingenieur in seiner Funktion als „Wohlstandsgenerierer“ ab:

2. Der Ingenieur als „Wohlstandsgenerierer“

Als zweiter Orientierungstyp destillierte sich das Sinnbild des „Wohlstandsgenerierers“ heraus. So lässt sich aus dem Interviewmaterial eine habituell empfundene Aufgabe zur, Erhaltung, Optimierung und Fortschritt des gesellschaftlichen Wohlstandes formulieren. In nahezu allen geführten Interviews zeigte sich diese Sequenz ingenieurwissenschaftlichen Sinnverständnisses:

„Nein, sagen wir mal so, ich sag mal unsere gesamte Zivilisation, so wie sie heute existiert, die basiert nicht nur auf einem ungeheuren Energieverbrauch, sondern auch darauf, dass wir uns aller möglichen technischen Gerätschaften bedienen können. Ob das Zahnbürste, Kühlschrank, Elektroherd, Elektroherd mit Induktionskochfeld, Elektroherd mit Strahlungskochplatte, also Kaffeemaschine, Kaffee Mühle und und und Fernsehgeräte, Stereoanlage, Telefon, und und und. Also unsere gesamte Zivilisation basiert auf technischen Geräten, Autofahrern inklusive und und und mit denen wir also unser Leben gestalten.

Und für die Gestaltung dieser Geräte, dafür braucht man Ingenieure. Und die werden auch von den Ingenieuren gemacht und vorangetrieben. Es gibt dann auch immer auch mal Leute, die also tatsächlich auch Umweltsachen voranbringen. Denken Sie nur an die Einführung der elektrischen Energietechnik, die war auch sehr visionär. Da wird man sich natürlich auch in die Haare gekriegt haben, welches System das beste ist... Da sind also massive Umwälzungen in der Gesellschaft angestoßen worden, die also bis heute nachwirken. Als James Watt die Dampfmaschine erfunden hat, das war auch erstmal eine Ingenieurstätigkeit, die hat ganz erheblich zur Veränderung der gesamten Gesellschaft

geführt. *Ja das sind so Dinge die Ingenieure auch anstoßen*“. (Textstelle 121 , Interview 21, 115-131)

Wie jedoch auch bereits ausführlich aufgespannt, artikuliert sich diese Wahrnehmung des „Wohlstandsgenerierers“ über die Verflechtung mit der wirtschaftlichen Sphäre:

„Also man muss man muss einfach einfach sehen, ähm Deutschland und alle mitteleuropäischen Länder eben eben so, wir leben eben nicht von irgendwelchen Ölquellen oder sonstigen Rohstoffquellen die wir eben haben und eben auch nicht vom Tourismus, sondern wir leben davon, dass wir Produkte entwickeln oder Produkte verkaufen irgendwo auf dem Weltmarkt, die besser sind als andere.

Ich sage mal davon leben wir letzten Endes. Und um die Dinge eben entwickeln und produzieren zu können, brauchen wir brauchen wir gute Ingenieure. Das ist glaube ich so der Motor ähm für die ganze Gesellschaft der die Grundlage bringt also für den Wohlstand der bei uns geschaffen geschaffen wurde. Und den zu erhalten, da tragen glaube ich Ingenieure und mit Sicherheit tragen Ingenieure einen gewaltigen Anteil daran.“ (Textstelle 122 , Interview 21, 115-131)

Technik wird als wesentliches *Merkmal* von Zivilisation konstatiert - zivilisatorischer Wandel wird von Ingenieuren initiiert und vorangetrieben. Gesellschaftlicher Wohlstand ist begründet in ingenieurtechnischen Leistungen, in der Realisierung technischer Visionen.

„Ich glaub halt das ähm unser tägliches Leben in ganz extremer Weise, auch das Zusammenleben in der Gesellschaft, durch die Leistung der Ingenieure geprägt wird.

Also das ist natürlich ne Leistung die halt wirklich die Gesellschaft verändert hat.

Das kann jetzt die Dampfmaschine sein oder das Fließband sein...oder heut zu Tage die Kommunikationstechnik.

Das Handy, was auch wirklich dazu führt das sich Dinge verändern, und ich glaube das die Physik die Grundlagen dafür schafft. Aber das was letztendlich dazu führt, dass das dann wirklich Wirkung entfaltet, das sind dann Leistungen der Ingenieure“.(Textstelle 123 , Interview 8, 178-196)

Zu Grunde gelegt werden dabei naturwissenschaftliche Erkenntnisse, denen jedoch ohne ingenieurtechnische Verwertung wenig Selbstzweck zugeschrieben wird. Naturwissenschaftliche Erkenntnisse sind notwendig, Naturwissenschaften selbst bergen jedoch nicht die entscheidende pragmatische Komponente, die Ingenieursarbeit so unabdingbar für den gesellschaftlichen Wohlstand macht.

Aber auch eine grundsätzlich existenzsichernde und - erhaltende Funktion wird der eigenen Arbeit zugeschrieben:

- „Also die gesamte Infrastruktur bereitzustellen, Schutz gegen äußere Gefährdungen zu bieten, also alles was man im angelsächsischen Sprachgebrauch als „Zivilingenieur“ also „Civilengineering“ benennt. Also es ist wirklich die gesamte Ver- und Endsorgung, Infrastruktur, ja und die Abschottung gegen klimatische Dinge“. (Textstelle 124 , Interview 10, 20-23)

- „Ja, das kann man von ganz unterschiedlichen Facetten aus angehen. Das eine ist natürlich auch (lacht), wenn man es darwinistisch sieht, ein Argument der Evolution des Überlebenskampfes. Das ist natürlich nicht besonders, für einige nicht besonders motivierend, aber andererseits kommt man um das Argument nicht herum und natürlich nicht vorbei. Und das wird zu wenig herausgestellt in der Gesellschaft. (Textstelle 125 , Interview 24, 127-131)

Mit letzter Aussage wird wieder einmal die bereits explizierte Dimension gesellschaftlicher Unsichtbarkeit berührt (vgl. Kapitel 8.1.3.2). Wäre doch die gesellschaftliche Akzeptanz und Anerkennung viel ausgeprägter, wenn die grundlegend existenzermöglichende und lebenssichernde Funktion der täglichen Ingenieursarbeit hinreichend erkannt bzw. von den Ingenieuren selbst mit mehr Öffentlichkeitswirksamkeit kommuniziert werden würde. Trotz dieser latent wahrgenommenen Minderwürdigung einerseits wird die Relevanz des Ingenieurs andererseits gleichzeitig wieder relativiert und zurückgestellt: Man mache nichts Besonderes. Ingenieursarbeit dient prinzipiell der Sache und damit der Sicherung und Optimierung gesellschaftlichen Wohlstands. Wäre da nicht der Zwang zur gesellschaftlichen Selbstdarstellung, müsste dieser Umstand keinen weiteren gesellschaftlichen Anklang finden. „Persönliche“ Meriten sollen dabei nicht gesammelt werden. Zweckrationalität ist das tragende Prinzip dieser Selbstwahrnehmung.

Dabei werden abermals Technik und Wissenschaft an einander gekoppelt:

„Dass die Technik und die Wissenschaft schlichtweg die absolut notwendigen Voraussetzungen für unseren heutigen Lebensstandard sind, den jeder als absolut selbstverständlich in Anspruch nimmt. Das fängt dabei an, dass jeder erwartet dass der Strom in der Steckdose auch da ist, wenn ich ihn haben will.

Und ich denke mal auch die ganze Diskussion um Energiewirtschaft und so weiter würde vollkommen anders aussehen, wenn mal sechs Tage der Strom weg wäre.

Wie damals im Münsterland auch. Aber das ist natürlich nur einer der Gründe, sozusagen die Rechtfertigung des Berufes vor der Gesellschaft, weil man ja gerade auch in den Ingenieurwissenschaften in die Defensive gedrückt wird in dem die negativen Auswirkungen der Technik klar überbetont werden.“ (Textstelle 126 , Interview 24, 137-146)

Die zentrale Funktion des Generierens von Wohlstand wird hier erkennbar an die Vorstellung geknüpft, eine in hohem Maße volkswirtschaftlich relevante, wissenschaftlich fun-

dierte Arbeit zu leisten, die jedoch von der breiten Öffentlichkeit nicht angemessen wahrgenommen wird. Dieser Befund korrespondiert mit den Ausführungen über das habituelle Technikverständnis (Kap. 5) und schließt die Frage an, wie sich universell-reflexiven Mustern folgende Kompetenzfacetten überhaupt in eine solche Vorstellung von der ingenieurwissenschaftliche Sozialfigur einpassen könnten.

8.2.4 Passungsprobleme

Mit den Ausführungen zu „perzipierten Sollensforderungen“ und den latent orientierenden Vorstellungen zur eigenen Sozialgestalt näherten wir uns bereits dem Kern der angespannten Kompetenzproblematik an:

Wissen wir nun, wie die Fachvertreter an sie gestellten Forderungen erleben, bewerten, und welche gesellschaftlichen Funktionen und impliziten Kompetenzen sie sich selber zuschreiben, kann im folgenden extrahiert werden, wie sich außerfachliche Kompetenzen überhaupt in diese pragmatisch-funktionale Denk- und Handlungslogik ingenieurwissenschaftlicher Weltwahrnehmung einpassen.

So zeigt sich zunächst einmal, dass die stärker universell-reflexiven, persönlichkeitsbezogenen Kompetenzen als *grundsätzlich* nur begrenzt vermittelbar angesehen werden. Ihre Verfügbarkeit wird zumindest zum Teil der individuell ausgeprägten Persönlichkeitsstruktur zugerechnet und nicht als lehrbar im didaktischen Sinne verstanden:

„Also ich denke mal es ist besser so was zu haben in einem gewissen Umfang als nicht, sprich Rhetorikseminare, Seminarübungen, unsere Seminarvorträge und solche Sachen, weil man damit immer wieder konfrontiert wird im Berufsleben, immer wieder und fast jeder und dann ist es gut, wenn man’s mal geübt hat und wenn man mal nen Spiegel vorgehalten kriegt und wenn man auf Fehler hingewiesen wird. Aber ich denke mal es gibt da auch talentiertere und so nicht- talentiertere Menschen wie überall in allen Fachgebieten. In allen Tätigkeiten der Menschen. Und das Talent kann man nicht lehren“. (Textstelle 127, Interview 4, 222-229)

Neben diesen sehr grundlegenden Einschätzungen, die jedoch nicht zu vernachlässigende Konsequenzen dahingehend generieren, ob die Fachvertreter auch von der Sinnhaftigkeit der außerfachlichen Kompetenzvermittlung überzeugt sind oder eher nicht, kristallisierte

sich das bereits dargelegte Konkurrenzempfinden zwischen fachlichen und außerfachlichen Vermittlungsinhalten auf Grund von Zeitknappheit auch hier als sehr zentral heraus.

Der perzipierte Mangel zeitlicher Ressourcen drückt noch mehr als eine strukturelle Randbedingung aus, die eine hemmende Wirkung auf die anforderungsadäquate Realisierung außerfachlicher Vermittlungspraxis abstrahlt:

Mit der intendierten Aufwertung der außerfachlichen Kompetenzvermittlung im Rahmen des Bologna-Prozesses und der gefühlten Verknappung von Zeit geht quasi eine kontraproduktive Sequenz in der Studienstrukturgestaltung einher, die der Passung außerfachlicher Kompetenzfacetten eher abträglich erscheint.

In der Konkurrenz mit fachwissenvermittelnden Fächern und Inhalten entstehen Mechanismen, die die außerfachliche Kompetenzvermittlung in die Nachrangigkeit verweisen:

„Also wollen wir wetten... ich meine wir sind noch nicht in der Diskussion aber Sie werden sich vorstellen, dass die Diskussion darum gehen wird, dass wir diese Fächer zu Wahlfächer machen können.

Das bieten wir weiter an aber wir sagen ach kommt, ob ihr das wollt oder nicht, wir zählen nicht...so wird es doch kommen. Und das ist eben die Problematik und das ist auch die Problematik Bologna. Wir verkürzen die Studienzeiten und erwarten das die Leute unterschiedliches lernen doch die müssen doch ein Berufsbild erstmal kriegen und das ist eben die Problematik und das ist die Krux an der ganzen Sache. Ich will jetzt nicht einer Studienverlängerung das Wort reden das sicherlich nicht. Aber wir brauchen natürlich eine gewisse Kompetenz vom fachlichen her sonst scheidet es sich irgendwann mal, ne...nur vom labern haben wir noch nichts erreicht aber sie müssen natürlich labern können. Und das ist eben das Problem“. (Textstelle 128, Interview 3,507-518)

Und ergänzend:

„ Das kriegen sie nicht...das kriegen sie nicht...Bei uns ist im Augenblick eine Diskussion, Semesterwochenstunden 30...30. Das sind die ersten zwei Semester, die zweiten zwei Semester sind hier. So, das ist absolut unwirtschaftlich. Wir sind gezwungen in Zukunft auf 24 runterzukommen. Was meinen Sie was von diesen Fächern hier rausfällt (zeigt auf Curriculum)...Personal- und Verhandlungsführung und Sprache...Und ich bin mal gespannt auf diese Diskussion, wenn wir hieraus jetzt je 24 machen müssen, weil es ja so nach dem Motto rausgeschmissenes Geld ist, das ist natürlich unter wirtschaftlichen Aspekten jetzt ok. Warum sollen wir mehr tun, als wir müssen? Ein normales Curriculum umfasst 24. Wir haben das so aufgebläht, weil wir das, wann bin ich Dekan geworden? Vor sechs Jahren. Da haben wir dieses System eingeführt. Nicht das ich der Vater davon bin, aber ich hab eben halt aus einem missglückten Versuch das einzuführen einen glücklichen gemacht, da haben wir die Stundenpläne hochgefahren, damit wir das überhaupt reinkriegten für alle. Wir hatten vorher einen Studiengang der das berücksichtigte

und haben gesagt, ok das ist ne Lösung also für alle hinein. Und jetzt fahren wir das wahrscheinlich wieder runter. Witzigerweise unter Bologna“. (Textstelle 129, Interview 3,518-533)

Ausgerechnet „...unter Bologna“ rückt die Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen möglicherweise weiter an die Peripherie. Die Passung außerfachlicher Kompetenzen bzw., die Forcierung einer Vermittlungspraxis, in der universell- reflexive Kompetenzfacetten strukturell etabliert werden, wird potenziell konterkariert. Es bleibt abzuwarten, wie die Entwicklung ihren Lauf nimmt. Jedenfalls zeigt sich durch die existenziell wahrgenommene Notwendigkeit der Vermittlung fachwissenbezogener Inhalte, dass universell-reflexive Kompetenzaspekte im Zweifelsfall als verzichtbar(er) bewertet werden.

Aber mit Blick auf das zentrale Sinnverständnis der Fachvertreter stellt sich die Frage nach der Passung außerfachlicher Kompetenzen noch anders dar:

Nicht alle außerfachlichen Kompetenzarten werden hinsichtlich des adäquaten Kompetenzkorpus eines Ingenieurs als gleichwertig eingeschätzt. So gibt es solche, die offensichtlich als näher stehend bzw. als ferner stehend verortet werden.

„... wenn Sie sich das Studium angucken und sich angucken durch wie viele Prüfungen die armen Leute durch müssen, dann frage ich mich, wann haben die denn eigentlich noch Zeit. Es ist auch wünschenswert, dass die sich zum Beispiel im Patentrecht weiterbilden. Oder in Fremdsprachen. Man muss ja heute sagen, dass jeder Absolvent sein Diplom in der Tasche hat, wenn er wenigstens Englisch kann. Das ist nun mal die allgemeine Verkehrssprache. So, und wenn er dann noch Französisch kann ist er schon fein raus...Dann ist er schon der einäugige unter den Blinden. Das wäre alles toll. Wie gesagt Patentrecht. Oder allgemeine Rechtsfragen. Oder z. B. Methoden des Projektmanagements. Da gibt es also einen ganzen Blumenstrauß von Sachen, die man alle machen kann oder können soll oder von denen man was gehört haben sollte. Und ich frage mich immer wann sollen die das tun. Und dann sollen die noch gut reden können und Konflikte managen und ich weiß nich was. Also ich denke die Skills, die wir sie lehren, das sind immer noch die Besten auch wenn theoretisch eine Menge anderes auch noch nicht schlecht wäre. (Textstelle 130, Interview 21, 459-472)

In der, abermals subtilen, Prioritätensetzung bezüglich der Kompetenzarten spiegelt sich deutlich: Sinnvoll erscheinen hier die „Zusatz“-kompetenzen, die sich an die pragmatisch-funktionale Handlungsrationaltät der Fachwissenschaft noch am Ehesten adaptieren lassen. Kompetenzfacetten die, erheblich weniger formelhaft, in zunehmenden Grad persönlichkeitsbezogen, universell-reflexiven Mustern folgen, verlieren sich in allgemein perzipierten Anforderungskatalogen. Im Resümee nimmt man gegenüber dem status quo eine

seiner Praxis gegenüber selbstvergewissernde Haltung ein. Ein Aspekt, der unter Kapitel 8.2.5 (Beharrungstendenzen) nochmals aufgegriffen werden soll.

So postuliert in ähnlicher Perspektive ein anderer Fachvertreter:

„Ähm für mein Empfinden reicht ein Vortrag gemacht zu haben aus, weil ich einfach sage, wenn wir immer mehr davon hineinpacken, vermitteln wir eigentlich nicht mehr das, was die Leute als technische Grundlagen brauchen...Und ich denke mal, das ist eben die Frage, ob das Ziel dieser Ausbildung sein sollte. Soll das ein Ingenieur sein, der nachher doch Marketing macht? Und ich sehe auch das mit dem Wirtschaftsingenieur noch ein bisschen gespalten. Weil man die Technik dann eben doch nicht mehr so kennenlernt, dass man zum Beispiel als Entwicklungsingenieur vielleicht irgendwo großartig betätigt sein kann. Aber das war ja so die Richtung den Wirtschaftsingenieur zu kreieren in den letzten 20 Jahren, weil man sagte, der soll die Mittlerrolle übernehmen zwischen Wirtschaft und Ingenieur. Aber da sind eigentlich die Firmen die besseren Ansprechpartner...die sagen können, macht das Sinn, ist es das? Weil, wenn wir bei uns jetzt noch mehr reinbringen sollen wie Personalmanagement, ich sag mal, ähm wie bin ich tapfer im Gespräch oder sonst irgendwas, ich denke mal das ginge weit darüber hinaus, was ein Ingenieur wissen muss, um seine reine Arbeit machen zu können“. (Textstelle 131, Interview 12,131-145)

Fachkompetenz, als zentrales Handlungswissen eines Ingenieurs, stellt sich im Bewusstsein dieses Fachvertreters abermals als konkurrenzloses und fest verankertes Kompetenzverständnis dar. Der kompetenzbezogene Identifikationsradius begrenzt die Sozialgestalt des Ingenieurs auf die Verfügbarkeit der pragmatisch-funktionalen „Kernkompetenzen“. Andere Kompetenzfacetten wie z. B. „...wie bin ich tapfer im Gespräch“ ragen über die assoziierten Fähigkeiten eines Ingenieurs hinaus, sie „passen“ eben nicht zum benötigten Handlungswissen. Sie gehören nicht zu den Fähigkeiten, die für die Aufgabe und Funktion, für ingenieurwissenschaftliche Handlungsroutine, von Relevanz sind.

In dieser Perspektive artikulieren sich die Passungsdivergenzen nicht (nur) darin, dass die Forderung nach vermehrter Integration von außerfachlichen Kompetenzen als eine von vielen Forderungen „weggeordnet“ wird, sondern auch darin, dass die Erweiterung der ingenieurwissenschaftlichen Sozialfigur um universell-reflexive Kompetenzfacetten wird quasi abgelehnt wird, weil sie dem Verständnis der „reinen Arbeit“ des Ingenieurs widerspricht.

Diese Argumentationsfiguren im Bewusstsein der Fachvertreter, die sich beschreiben lassen als „Relativierung“ oder „Abspaltung“ von Kompetenzaspekten, die für die „reine

Ingenieursarbeit“ überflüssig erscheinen, verweisen eben nicht nur auf perzipierte „Unbequemlichkeit“ und mangelnde Wandlungsbereitschaft.

Hier geht es in weit tiefer liegende Schichten, um habituell bedingte Passungsprobleme unterschiedlicher Kompetenzrationalitäten. Die Fachvertreter verarbeiten diese Erfordernisse als eine erlebte Konkurrenzsituation im Rahmen sich verknappenden zeitlicher Ressourcen oder neigen dazu, über punktuelle Bemühungen hinaus, sie im Status der „zweifelhafte Notwendigkeit“ versickern zu lassen. Ingenieurtechnische Arbeit und ihre Handlungsrouinen rekurren in ihrem Erfahrungshorizont also so allumfassend auf Fachwissen, dass die Verfügbarkeit außerfachlicher Kompetenzfacetten hier nicht annähernd diesen obligatorischen Charakter annehmen (kann). Im ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzverständnis, welches intentional auf zweckrationales technisches Handeln ausgerichtet ist, avancieren solche Passungsprobleme graduell zu Beharrungstendenzen.

8.2.5 Beharrungstendenzen

Beharrungstendenzen, also die Neigung, am Status quo der gängigen Kompetenzvermittlungspraxis festzuhalten, offenbaren sich im Rahmen der geführten Gespräche durch verschiedene Argumentationslinien: Eine sehr zentrale stellt dabei der Verweis auf die *Eigenverantwortlichkeit* der Studierenden dar, sich über Fachkompetenz hinausgehende Fähigkeiten selber aneignen zu sollen:

„ Jeder Studierende ist ja eigentlich ein intelligenter Mensch und sollte soweit sein, dass er sich selber überlegt, was brauche ich später für mein Berufsleben. Und die Uni bietet an und man muss es einfach nur nehmen. Genau wie ein Student das Sportprogramm nimmt und sich ein Sportfach aussucht, kann er ein Vorlesungsverzeichnis nehmen und kann sich einen Rhetorikkurs, einen Sprachkurs alles nehmen, das Angebot ist ja da. Und warum muss das alles verpflichtend sein in einem Studium? “. (Textstelle 132, Interview 12,69-74)

Aber auch der Verweis auf die mangelhafte Vorbereitung der Studierenden durch andere Institutionen wird implizit und explizit immer wieder formuliert und sorgt für eine globale Skepsis hinsichtlich einer aussichtsreichen Modifizierung der eigenen Lehrpraxis:

„Das Problem ist, wenn sie auch weg wollen vom Frontalunterricht, ich mach das und ich gehe und ich sage passt mal auf Leute, das ist ein Auto was müssen wir denn jetzt hier gucken, dann gucken die mich auch an...dann könnte ich mich auch allein ins Zimmer stellen, denn es kommt keine Resonanz.

Weil die Leute das auch nicht gewohnt sind. Es muss erstmal eine Kultur geschaffen werden. Zur Zeit so klappt das nicht. Aber nicht nur, weil die Professoren unwillig sind, sondern weil das auch von den Studierenden nicht angenommen wird. Und und das sehen die auch erst später, dass sie es brauchen. Lieber drücken sie sich noch und denken, jetzt muss ich diesen Scheiss wieder machen.

Da müsste man eine andere Kultur erst noch schaffen. Das man von Anfang an sagt, passt auf Leute so sieht eure Arbeit später aus und jetzt machen wir das mal. Es müssen also grundlegendere Änderungen gemacht werden als partiell jetzt hier mal ein Vorträgchen zu halten. Das wird so aus meiner Sicht auch nicht verstanden und so auch nicht angenommen.“ (Textstelle 133, Interview 17,351-364)

Im Zuge dessen rückt schnell die Schule als die der Hochschule vorgelagerten Institution ins Blickfeld:

„Ich finds eigentlich ganz furchtbar, aber es scheint nicht anders zu funktionieren. Da kann man natürlich leicht fragen, was kriegen die denn in der Schule eigentlich mit? (Textstelle 134, Interview 10,433-434)

Mangelnde intrinsische Motivation der Studierenden und eine inadäquate Vorbereitung der Schulen auf das Studium stellen sich in den Realitätswahrnehmungen dieser Fachvertreter als Unsicherheitsfaktoren dar, vom gängigen und tendenziell restriktiven Lehrstil abzurücken.

Aber auch eine bagatellisierende Einschätzung der Kompetenzdiskussion als konstruierter und kommerziell instrumentalisierter Missstände lässt sich hier extrahieren:

„ Sie hatten vorhin den CHE...also den schätze ich sehr, aber Sie müssen auch sehen, die müssen Geld verdienen. Also müssen sie immer wieder neue Trends in die Hochschule reinbringen...ähm...wenn es die optimale Hochschule gäbe, gehen sie pleite... Ja ist doch so. Also müssen die auch immer wieder wie Berater, was ja letztendlich wie auch in Stiftungen ist, wird immer was neues ausgegraben“. (Textstelle 135, Interview 20, 288-292)

Ebenfalls skeptisch bewertet wird die formale Aufwertung außerfachlicher Kompetenzvermittlung im Bologna Prozess:

„Und vielleicht noch mal ein Satz: Bei Allem, was wir hier besprochen haben, ein Hochschullehrer oder eine Hochschullehrerin, die sich bisher schon um die Studenten gekümmert haben, die würden durch Verordnungen in Richtung Soft Skills das nicht besser machen. Und jemand der sich bisher schon nicht gekümmert hat, der wird sich auch in Zu-

kunft nicht kümmern. Der wird auch in Zukunft immer einen weg drum rum finden. Das ist das Dilemma, was wir so ein bisschen haben, nicht nur was diese Thematik angeht, sondern immer, wenn was von oben verordnet wird“. (Textstelle 136, Interview ,429-435)

In den dargelegten Ausschnitten habitueller Lebensweltwahrnehmungen spiegelt sich ein ganzes Spektrum von Einstellungen, Bewertungen und Grundhaltungen, die gegenüber einer stärkeren Integration von außerfachlichen Kompetenzelementen Schließungsmomente provozieren. Sowohl solche Argumente wie der Anspruch auf studentische Selbstorganisation des Studiums als auch die Erschwernis, als quasi letzte vorberufliche Institution kein sozialisatorisch vorgeprägtes Fundament zu haben, auf dem man mittels adäquater didaktischer Konzeptionen und Lehrinhalte aufbauen könne, spielen letztlich der Folgerung zu, (gezwungenermaßen) keine tiefgreifende Änderung der Lehrpraxis initiieren zu müssen bzw. zu können.

Als zentrales Muster bei diesen Schließungsattitüden offenbart sich abermals ein (fachbezogenes) Sinnverständnis, in dem sich die perzipierte Zuständigkeit mit der Vermittlung von Fachkompetenzen weitgehend erschöpft:

„...und praktisch die Gestaltung der Studiengänge wurde so gemacht, dass eben das, was Interessenverbände der jeweiligen oder die den Studiengängen nahe stehen, das sozusagen die Empfehlungen die es gab, berücksichtigt worden.

Da war die grobe Einteilung der wir gefolgt sind, dass man das gesamte Curriculum aufteilt in drei Bereiche, einmal ich nenne es mal Grundlagen, dann gab es eben mathematisch naturwissenschaftliche Anwendungsfächer und was unter dem Begriff übergreifende Qualifikation. So. Und ich sag mal, wie soll ich es ausdrücken, wir als reine Techniker sagen uns immer was sollen wir nun Fächer anbieten mit Wirtschaft oder ich sag mal die so genannten Soft Skills (lacht) dieses Ganze, Englisch und so, eigentlich sollten die Leute so was mitbringen beziehungsweise könnten sich das auch selber machen.“ (Textstelle 137, Interview 12,69-79)

An dieser Stelle wird erkennbar:

„Reine Techniker“ sind für die Vermittlung „rein technischer“ Wissensbestände zuständig und nicht für fachfremde Elemente anderer Wissenschaftsbereiche. Hier wird sorgfältig expliziert, welche „Skills“ in den naturwissenschaftlich-technischen Relevanzbereich gehören. Man beruft sich auf seine „Kernkompetenz“ und stellt zur Disposition, wie sich „der Rest“ anzueignen ist.

Darin spiegelt sich zweierlei:

Erstens:

Der bereits vielfach zitierte Rekurs auf die technikbezogenen Selbstkonzepte fungiert hier, im Kontext der Zuständigkeiten und Selbstverpflichtungen, als Demarkationslinie, die eine Durchlässigkeit universell-reflexiver Kompetenzelemente zumindest behindert.

Zweitens:

In diesem Kontext hat es fast den Anschein, als würde mit der formalen Erhöhung außerfachlicher Kompetenzvermittlung durch Bologna ein kontrafaktisch stabilisierendes Moment implementiert werden, das diese habituelle Grenze tendenziell eher stärkt als dass sie aufweicht.

Auch andere Dokumente perzipierter Lebensweltwahrnehmung der Fachvertreter deuten auf diesen Befund hin:

- „Und da muss ich ja erstmal gucken, dass ich genug Fachkompetenz anbiete und natürlich mache ich ja auch Sozialkompetenz, weil man das ja als vorbildlicher Professor zeigen kann. Das kann man ja auch mit in seine Vorlesung hinein bringen immer wieder ein paar Beispiele bringen, die das betonen...Weil man das ohnehin macht. Deshalb sollte das nicht in einem großen Anteil vorhanden sein, sondern das Notwendigste sollte dort vorhanden sein. Und wie dieses Verhältnis jetzt wird, das gibt wirklich zu denken. So wie die Diskussion über Bachelor und Master laufen. Da erscheint mir das ein bisschen ...das Verhältnis nicht optimal zu sein mit dieser vielen Sozialkompetenz, wenn wir exzellente Ingenieure hervorbringen wollen“. (Textstelle 138, Interview 296-304)

- „Dann sagt man den Leuten, wenn ihr nachher nach Hause geht, stellt euch vor den Spiegel und erzählt euch einen Witz. Und da gibt es drei Möglichkeiten: euch fällt n Witz ein, und ihr lacht euch darüber halb tot. Euch fällt n Witz ein und ihr könnt ihn vorm Spiegel erzählen und ihr lacht nicht wirklich drüber. Und ihr steht vorm Spiegel und es fällt euch kein Witz ein. Bei der letzten Möglichkeit sollt ihr über euren Berufswunsch nachdenken...Will sagen, wir brauchen Bologna nicht, um unseren Studenten den Weg zu weisen. Und zuallererst soll ein Ingenieur auch keine Witze erzählen können sondern sein Metier beherrschen können und technische Dinge produzieren können, nicht wahr.“(Textstelle 139, Interview 20,181-189)

- „Also Bologna bringt erstmal gar nichts. Weil wir im Grunde genommen nicht die Möglichkeiten haben, relativ kurzfristig unsere Curricula umzustellen. Das ist einfach so... Also das ist ja das Problem, wir haben ja nicht das Potenzial neu oder komplett neu auszubilden. Wir können ja immer nur an ganz kleinen Sachen drehen. Und von daher wird sich an der Ausbildung so schnell nichts ändern...Das wird ja alles nur umgeschaufelt. Und Sie haben nicht die Möglichkeit dort so schnell...also dieses Potenzial haben Sie nicht, weil Sie gar keine Ressourcen haben. Und da sind Sie immer drauf angewiesen, was Sie zufällig gerade für ein Personal haben denn nur so können Sie Ihre Leute ausbilden. Und es ist eben komplett hohl wenn Herr X jetzt anfangen würde und würde so nach dem Motto Rhetorik lehren. Das kann ich mir aneignen aber äh das wird dann hohl einfach...außerdem müssen diese Jungs wirklich erstmal andere Dinge lernen...also, Entschuldigung (lacht)...“ (Textstelle 140, Interview 3,430-441)

Hier wird deutlich erkennbar, wie sehr die Vermittlung fachbezogener Kompetenzen innerhalb dieser habituellen Präferenzordnung Vorrang vor anderen Kompetenzfacetten genießt und wie diese Orientierung in der Diskussion um Bologna sogar noch an Stabilität zu gewinnen scheint.

Hiermit stellt sich eine Art „konservierendes Moment“ in der habituellen Bewertungsmatrix der Fachvertreter dar. So führt die rege geführte Diskussion um den Wandel im Berufsbild, sprich, um die Aufwertung außerfachlicher Kompetenzvermittlung, in der habituellen Wahrnehmung zu einer Art „Besinnen auf das Wesentliche“, und das heißt: besinnen auf das „Technikkompetente“.

An dieser Stelle konstituiert sich Traditionsbewusstsein, zeigt sich quasi alltagspraktisch die überdauernde „Mächtigkeit“ historisch gewachsener, technikkompetenter Sozialgestalt. Sie drückt sich aus in mannigfaltigen habituellen Beharrungs- und sogar Schließungsattitüden, die fast gleichförmig immer wieder in der habituellen Grundüberzeugung der „Fachkompetenz als substanzieller Kernkompetenz“ einmünden. Trotz dieser „technikbezogenen Kompetenzvormacht“ lässt sich konstatieren, dass universell-reflexiven Mustern folgenden Kompetenzfacetten in den Alltagsroutinen durchaus ein relevanter Stellenwert zugewiesen wird und sie einhellig als Elemente des ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzkorpus prinzipiell anerkannt werden. Sie werden aber dann als nachrangig eingestuft, wenn sie in „gefühlten Konkurrenzen“ bzw. in Dimensionen der Vermittlungsunsicherheit wahrgenommen werden. Deshalb ist im Folgenden besonders interessant, wann und wie die Fachvertreter Integrationsmomente wahrnehmen.

8.2.6 Integrationssemantiken

In den geführten Interviews wurde immer wieder deutlich, dass die Verfügbarkeit außerfachlicher Kompetenzen in der Wahrnehmung der Fachvertreter per se als wichtig bewertet wird, weil sie das Kompetenzkorpus des Ingenieurs komplettieren und zur zielführenden Ausübung des Ingenieurberufs - graduell unterschiedlich - prinzipiell als notwendig erachtet werden. Dennoch folgen die Kompetenzerwartungen dabei stets einer latenten Präferenzordnung, bei der Fachkompetenzen als konkurrenzlose Kernkompetenzen verortet und bewertet werden, da sie in der Wahrnehmung der Fachvertreter die größtmögliche Adap-

tierbarkeit zur historisch gewachsenen Sozialfigur des Ingenieurs als technischen Experten bzw. des Problemlösers und Wohlstandsgenerierers implizieren.

Damit eröffnet sich die Frage, wie sich der alltäglich realisierte Vermittlungsmodus außerfachlicher Kompetenzen ausgestaltet bzw. wie die Fachvertreter ihren alltagspraktischen Umgang mit außerfachlicher Kompetenzvermittlung beschreiben.

Hier wird zunächst deutlich: Die Fachvertreter artikulieren hervorstechend immer wieder die Vermittlung von *Methodenkompetenz*, als wichtigste außerfachliche Kompetenzfacette für den Ingenieurberuf.

Exemplarisch zeigt sich dies wie folgt:

„Ja gut, ich brauch natürlich wirklich ne fundierte Grundlage. Es heißt sowohl mathematisch, das ist natürlich ein ganz wesentlicher Punkt. Mathematik ist ein zentraler Punkt, und dann natürlich auch die elektrotechnischen Grundkenntnisse müssen einen wirklich interessieren und das Verständnis muss da sein. Ähm und sehr viel lernt man dann bei den Aufgaben, die gestellt werden. Aber man muss wissen, wie man generell an eine Aufgabe herangeht und wie man sich dieses Mittel holen kann, um solche Aufgabe zu bearbeiten.“ (Textstelle 141, Interview 11, 143-147)

„Deswegen ist es aus meiner Sicht schon wichtig, eben studienbegleitend bestimmte Dinge auch schon aufzubauen. Gerade die Prozess...die methodischen Dinge...gar nicht mal inhaltlich...die methodischen Dinge. Wie mache ich das? Den roten Faden wie das dann aufbereitet ist und...deterministisch dann die ganze Geschichte ...die Methodenkompetenz sage ich mal müsste stärker vermittelt werden dann am Beispiel vermittelt werden. Ich hab immer gesagt ich hab in der Diplomarbeit viel gelernt, in der Diplomarbeit viel gelernt, in der Doktorarbeit viel gelernt...im Studium habe ich nix gelernt mit Ausnahme dieser einzelnen Dinge.

Und das ist also wirklich...die Methodenkompetenz halte ich für sehr sehr wichtig und dann erst die Dinge des täglichen Lebens. Wie schreibe ich nen Antrag, wie präsentier ich das halte ich dann auch für wichtig.“ (Textstelle 142, Interview 17, 328-338)

Wieder erscheint eine sequenzielle Prioritätensetzung: Stellt Fachwissen, wie bereits dargelegt die konkurrenzlose Kernkompetenz des Ingenieurs dar, ist es danach von großer Wichtigkeit, Methodenkenntnisse zu erlangen. Erst dann kommen „...die Dinge des täglichen Lebens“.

Es wird also differenziert zwischen Fachkompetenz, Methodenkompetenz und den „Dingen des täglichen Lebens“, denen kaum noch der Status professionellen Handlungswissens zugewiesen wird.

„Es ist natürlich sehr schwierig, wenn man auf der einen Seite ähm die Studenten in ihrem Fach immer besser ausbilden soll mit den modernsten Methoden sie mit Kenntnissen voll stopfen soll, und dann soll die Ausbildung noch ne gewisse Breite haben, nicht nur ähm es soll ja nicht nur ein spezielles Fach, sondern grundlegendes Fachwissen vermittelt werden, weil letztenendes keiner weiß in welche Firma er kommt, wie lange er bleibt, ob diese Firma lange existiert, oder ob er in ein anderes Fachgebiet wechseln muss. Er soll also eine breite Ausbildung haben, er soll mit den ganzen Werkzeugen die heute Gang und Gebe sind wie infinite Elementemethode zur Spannungsanalyse oder cft zur Simulation von Strömungen mit chemischen Reaktion usw. umgehen können. Das soll er alles beherrschen, und dann besteht natürlich immer die Tendenz, dass gewisse Kenntnisse, soziale Kompetenzen, diese Fächer an den Rand gedrängt werden. Besonders dann, wenn gleichzeitig die Forderungen kommen, das Studium soll straffer werden, es soll weniger Zeit in Anspruch nehmen.“ (Textstelle 143, Interview 18, 74-87)

In dieser Wahrnehmung wird abermals die drohende Zeitverknappung als problematisch erklärt. Fach- und Methodenwissen gelten als zentral, andere Kompetenzfacetten büßen an Wichtigkeit ein.

Es zeichnet sich ab: Methodenkompetenz, wird im Spektrum der außerfachlichen Kompetenzfacetten oberste Priorität zugewiesen. Dabei fällt jedoch die fachbezogene Akzentuierung in der Konnotation des Begriffs auf.

Wir erinnern uns: Methodenkompetenz umfasst per se alle Fähigkeiten, Techniken, Lernstrategien, Arbeitsweisen und Verfahren die nötig sind, um in verschiedensten Lern- oder Arbeitssituationen Aufgaben zielgerichtet und effektiv zu lösen (vgl. dazu Kap. 3.2.2). Hier geht es also primär um die *allgemeine Verfügbarkeit* eines stärker personenbezogenen heuristischen Sets zur Ermittlung von Lösungsstrategien und die Fähigkeit zur kritischen Abwägung und Bewertung dieser Lösungsstrategien.

In der habituellen Wahrnehmung jedoch wird der Begriff der Methodenkompetenz viel stärker fachwissenbezogen, z. B. mit der Kenntnis technischer Verfahren oder dem versierten Umgang mit technischen Apparaturen, assoziiert. Der Begriff wird dabei derart fachlich interpretiert, dass ihm damit quasi eine ähnliche Relevanz zugeschrieben wird wie der naturwissenschaftlich-technischen Fachkompetenz.

In dieser spezifisch habituellen Etikettierung der Methodenkompetenz spiegelt sich ein wichtiger Befund wider: Diese Semantik impliziert, dass mit der sorgfältigen Lehre fach-

wissenschaftlicher Methoden der Vermittlung außerfachlicher Lehrerfordernisse – aus der fachkulturellen Binnensicht der Interviewten - Genüge getan ist. Das bedeutet:

Fragt man die Fachvertreter nach ihren Bemühungen zur außerfachlichen Kompetenzvermittlung, so führen sie zentral ihr Bemühen um die umfassende Vermittlung von Methodenkompetenzen ins Feld.

So korrespondiert die habituelle Interpretation von Fachlichkeit und Außerfachlichkeit mit der Dualität von Fachkompetenz und Methodenkompetenz. Die Methodenkompetenzen rangieren in ihrer Relevanzzuweisung fast auf gleicher Höhe mit Fachkompetenzen.

- „...Die haben neben den Facts auch die Methoden drauf...so umfassend.“ (Textstelle 144, Interview 25, 258)

- „Also die Ausbildung ist natürlich, das ist wahrscheinlich an allen Hochschulen so, sehr stark auf die technischen Aspekte ausgelegt. Aber auch die Methoden sind sehr wichtig.“ (Textstelle 145, Interview 23, 191-193)

- „Soft Skills lehren? ähm, jein. In dem eigentlichen Lehrbetrieb im Studium selber, also sprich Lehrveranstaltungen in Form von Vorlesungen und Übungen geht, geht das nur sehr eingeschränkt einfach durch die zahlenmäßigen Relationen. Außer Methodenkenntnisse eben, die müssen sein“. (Textstelle 146, Interview 24, 59-62)

Die Darstellungen ließen sich noch weiter fortsetzen.

Wie sehr außerfachliche Kompetenzen, und zwar solche, die stärker universell-reflexiven Mustern folgen, in diesem Sinnverständnis an die Peripherie zu rücken drohen, zeigt eine teilnehmende Beobachtungssequenz: In nahezu allen Fakultäten, denen die interviewten Fachvertreter angehören, ist es für die Studierenden Pflicht ihre Abschlussarbeit zu präsentieren. Formal hat man hier ein Setting etabliert, in dem Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit fachlicher Inhalte „geübt“ werden sollen. Doch zeigen die bereits in Kapitel 8.2.2 behandelten Beobachtungen, dass (sogar) diese, auf Reflexion der außerfachlichen Aspekte angelegten Lehrsituationen deutlich von fachbezogenen Auseinandersetzungen dominiert werden und das Trainingsmoment für Außerfachliches nur in Randbemerkungen erkennbar wird. So konnten insgesamt nur selten explizite Reflexions- oder Feedbackmomente zum Darstellungsmodus dokumentiert werden.

Hier zeigt sich sehr plastisch, wie wenig außerfachliche Kompetenzaspekte im Alltagsbewusstsein der Fachvertreter präsent zu sein scheinen.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass sich Integrationssemantiken zu-
meist auf den Dualismus von Fach- und Methodenkompetenzvermittlung beziehen. Die
Vermittlung anderer (universell-reflexiver) Kompetenzfacetten gerät dabei in den Alltags-
routinen schnell unter die Wahrnehmungsgrenze. Selbst innerhalb eines explizit definierten
und institutionalisierten Rahmens, dem Studienseminar, löst man sich kaum von der Dis-
kussion fachbezogener Inhalte zu Gunsten einer Reflexion außerfachlicher Situationsbe-
zügen. Die zentrale Frage ist damit, wo sich innerhalb dieser Art Lebensweltwahrnehmung
Öffnungsmomente offenbaren, ins Besondere für solche Art außerfachlicher Kompetenzfa-
cetten, die pragmatisch-funktionaler Handlungslogik ferner sind. Wo finden sich also An-
schlussmöglichkeiten für die Vermittlung außerfachlicher, und ins Besondere , so muss
man nun sagen, vornehmlich universell-reflexiver Rationalität folgender Kompetenzfacet-
ten?

8.2.7 Öffnungen

Bevor wir nach Öffnungssequenzen suchen, fassen wir die habituelle Wahrnehmung, bezo-
gen auf den Themenkomplex der außerfachlichen Kompetenzen, zunächst überblickartig
zusammen: Im vorhergehenden Kapitel zeigte sich sehr unvermittelt, in welcher Auslegung
und mit welchen Präferenzen die Fachvertreter den Begriff der „Außerfachlichen Kompe-
tenzvermittlung“ in ihrer Weltwahrnehmung interpretieren: Der habituell interpretierten
Methodenkompetenz wird dabei eine zentrale Position zugewiesen. Die gängige Praxis der
Lehre anderer, unumdeutbar universell-reflexiven Mustern folgender Kompetenzfacetten
ist (formal), mittels eines „Studienseminars“, im Curriculum verankert:

*„Ja, ja, also die Maßnahmen die wir haben die sind...natürlich das was im Curriculum
steht. Der Seminarvortrag, der ein Studienarbeitsabschluss, ein Besprechungsvortrag dar-
stellt. Und eine Abschlussbesprechung der Diplomarbeit und die zugehörige Präsentation,
d. h. im Minimum haben die Leute, wenn sie hier rauskommen und diplomiert sind, zwei-
mal vorher ihre Vorträge gehalten und die natürlich vorher auch trainiert“. (Textstelle 147,
Interview 9, 64-69)*

Es konnte bereits gezeigt werden, dass universell-reflexiven Mustern folgende Kompetenz-facetten nicht immer als grundsätzlich lehrbar bewertet und mit dem Status professionellen Handlungswissens attribuiert werden. Hinzu kommt, dass das „Soll“ ihrer forcierten Vermittlung stark mit Ängsten über zeitliche und personelle Engpässe für das „Wesentliche“ aufgeladen ist.

Bei näherem Hinsehen zeigt sich zusätzlich, dass Zweifel bestehen, in wiefern Bemühungen für eine forcierte Form der außerfachlichen Kompetenzvermittlung überhaupt mit dem als gängig perzipierten Interessenprofile der Studierenden kompatibel erscheinen. Hier sorgen Erfahrungen der Fachvertreter mit der obligatorischen Belegung eines nicht-technischen Fachs innerhalb des Studiums für ernstzunehmende Zweifel:

„In Ulm war das Ergebnis eines nicht-technischen Faches, dass die Studierenden messerscharf beschlossen haben, Mathematik ist ja kein technisches Fach. Mathematik kommt ja aus der Philosophie letztlich und ist in den Naturwissenschaften angesiedelt, d.h. ich kann Spezialmathematikvorlesungen als nicht-technische Fächer belegen. Das war das was die Intelligenten gemacht haben. Die weniger intelligenten Studierenden haben Bibliotheksweisen I gemacht.

Das war also das sortieren der Bücher nach dem Alphabet als nicht-technisches Fach. Mit anderen Worten, es hat eigentlich nicht die Wirkung gehabt, die man eigentlich erzielen wollte, sondern es hat eigentlich in fast allen Fällen dazu geführt, dass letztlich Notlügen belegt worden sind.“ (Textstelle 148, Interview 14, 294-306)

Trotzdem gibt es durchaus Strömungen, die sich einer forcierten Vermittlungspraxis gegenüber nicht grundsätzlich verschlossen darstellen:

„Manche der Akteure versuchen einfach nur ihr altes Diplom verpackt nur in neuen Schläuchen zu verkaufen und versuchen möglichst gar nichts anzufassen und ähm sich der Sache der Einfachheit halber und versuchen die gleichen Inhalte in dem neuen Studium zu verpacken...Da wird kein gutes Ergebnis bei rauskommen. Wie dem auch sei, also ich denke es wäre töricht sich gegen diese Diskussion zu stellen und zu sagen ich brauche das nicht. Das man nach vielen Jahren des Diploms auch so eine Diskussion auch mal aktiv mitmachen muss, ist glaube ich schon in Ordnung“. (Textstelle 149, Interview 16, 256-262)

Oder auch:

„Also ich finde es auch richtig, dass so was explizit im Curriculum bei der Akkreditierung drin steht...Das ist ja im Ausland ganz genauso. Sie sehen es im Ausland, da werden im Bachelor Sachen mitgenommen, die eigentlich im Gymnasium vermittelt werden. Da steht das also drin, dass Pflichtanteile, da steht natürlich auch mal Psychologie Pflichtanteil oder Philosophie Pflichtanteil, wobei man sich natürlich Fragen kann, ob das für die Allgemeinkompetenz überhaupt zu nutzen ist, wenn ich irgendwelche Spezialvorlesungen in Philosophie oder Psychologie hör ...das taugt überhaupt nix. Das ist ja ganz interessant,

aber rein grundsätzlich finde ich das schon gut, dass das da drin steht“. (Textstelle 150, Interview 7,475-483)

In diesem Kontext der grundsätzlichen Aufgeschlossenheit, zeigte sich zudem ein überraschender Befund: Offensichtlich konstituiert sich im Sinnverständnis der Fachvertreter nicht nur eine subtile Präferenzordnung für Kompetenzfacetten, sondern es herrschen quer dazu eine Art *statusbezogener* Ordnungskriterien, entlang derer sich ihre Erwartbarkeit konstituiert. Die Interviews vermitteln, dass die Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen mit Blick auf den *Studierendenstatus* durchgängig sehr ambivalent bewertet wird. Diese Haltung ändert sich jedoch interessanter Weise mit einem Wandel in der Statuspassage: Wird aus dem Studierenden ein Promovend, wandelt sich der Erwartungs-, aber auch der Vermittlungshorizont: Die habituelle Auslegung der Fachvertreter deutet vielgestaltig darauf hin, dass eine intensive(re) außerfachliche Vermittlung universell-reflexiver Kompetenzfacetten erst dann verstärkt praktiziert wird, wenn sich die Adressaten im Doktoranden- und nicht mehr im Studierendenstatus befinden. Diese subtile Stufung ist den Bekundungen der Fachvertreter deutlich entnehmbar:

„Also nicht alles kann man gleich gut lehren. Aber man kann ins Besondere etwas lernen auf dem Sektor. Wenn man sich eben diese verschiedenen Aspekte anschaut, was ich da für notwendig halte, zum Thema schriftlicher Ausdruck, wer da nicht geschult genug ist, den schick ich hier zu Sprachkursen. Außerdem korrigiere ich alle Aufsätze in deutsch und englisch meiner Mitarbeiter selber. Was ein wahnsinniger Arbeitsaufwand ist. Aber dabei lernen die Burschen natürlich viel...Denn da gibt's dann Aufsätze die sind nur Rotstift. Da können Sie nichts mehr lesen. Dann das Thema Teamfähigkeit, da ist die Selbstregulierung dieser Truppe hier ganz ausgezeichnet. Das heißt selbst Menschen, mit denen man zum Einstellungszeitpunkt den Eindruck hat, na ja, äh die müssen unter dem Gesichtspunkt Sozialkompetenz und Teamfähigkeit noch viel dazu lernen, werden hier sozusagen integriert. Nach dem Studium da kommt das, da kommt das... Da gibt es ganz wenige Fälle, wo es auch nach einem Jahr noch problematisch war und wir hatten zum Beispiel jetzt einen Fall, wo ich einen Mitarbeiter vor einiger Zeit eingestellt habe, wo Kollegen, die ihn vor der Diplomarbeit, Studienarbeit kennengelernt hatten so ein bisschen dachten, na, ob der hier reinpasst, und siehe da, nach einem Jahr war der hier im Team und hat die Initiative entwickelt, die wir haben wollten. Auch im gesellschaftlichen Kontext. Also in so fern ist hier die Teambildung und das Lernen innerhalb des Teams unheimlich wichtig. Außerdem werden die hier natürlich halbwegs professionell geführt mit mit allen was man so tut inklusive Personalführungsmaßnahmen, Personalgesprächen, Personalbeurteilungen, das mach ich mit jeder Mitarbeiterin, mit jedem Mitarbeiter ganz regelmäßig und insofern kommt auch da was zusammen.

I: Mh...

B: Und das Thema Präsentation und Außenauftritt wird einfach geübt. Das heißt hier geht keiner raus zu einem Vortrag, der den nicht vorher Probegehalten hat zum Beispiel.“ (Textstelle 152, Interview 9, 28-53)

„Wir kümmern uns verstärkt jetzt auch um Sprachen und was wir heute gerade besprochen haben, das ist also alles im Post-graduate Bereich, dass wir eben für wissenschaftliche Mitarbeiter kein Promotionsstudium machen aber das wir eben eine individuelle Persönlichkeits- oder Personalentwicklung machen.

Das praktisch jeder Doktorand der anfängt dann einen Pflichttermin bekommt bei seinem Doktorvater und einem Personalentwickler, dass man da eben den Ist –Stand der Qualifikation erfasst, dann eben einen Personalentwicklungsplan entwirft. Wenn man sagt, da wär es gut, wenn du so viel Rhetorik machst, dann solltest du ein bisschen hier ein bisschen da, und dann eben auch noch ne Qualitätssicherung. Dann werden sie geschult. Quasi das man das dann auch schon nachverfolgen kann. Also das ist glaube ich auch ne ganz interessante Geschichte“. (Textstelle 153, Interview 17, 145-155)

Aber auch in einer weniger stark formalisierten Form wie in den oben dargestellten „Personalentwicklungsmaßnahmen“ artikuliert, wird danach gestrebt, außerfachliche Kompetenzdefizite bei Doktoranden auszugleichen.

„Ich glaube z. B. das ein ein junger Mensch, wo ich dann auch sage, Mensch geh doch mal für drei Wochen oder für vier Wochen an ein anderes Institut...der lernt mehr dadurch, weil er auch mal in eine andere Umgebung kommt, der muss sich mit Dingen wie Wohnung beschaffen beschäftigen, es gibt ja Leute, die können nicht telefonieren. Also es nimmt ab mittlerweile aber früher hatte ich Leute, die scheuten sich vor einem Telefonat. Also habe ich die bewusst gebeten Angebote einzuholen. Also es ist eher dieses praktische Tun. Und wenn man das...das muss man vielleicht begleiten. Man muss eher hingehen, also vielleicht auch von unserer Seite, und sich etwas bewusster werden, dass man ein zweites Curriculum dahinter auch wissen muss, muss dort das vielleicht auch ein bisschen strukturieren, aber ich würde es nicht unbedingt komplett rausgeben an die Erziehungswissenschaften“. (Textstelle 154, Interview 6, 91-101)

„Und das nächste, was ich erwarte, das ist in der Physik so ich weiß nicht, ob es in anderen Fächern auch so ist, vorzugsweise muss es im eigenen Fach so sein, dass er sich auf Englisch auf Konferenzen bestens ausdrücken kann. Das ist eben diese Präsentationsfähigkeit aber nicht nur auf deutsch, sondern auch auf Englisch. Ohne das geht nichts. Nach Möglichkeit noch eine zweite Fremdsprache dazu. Das ist allgemein...bei Leuten die promovieren bei mir, ist die Erwartung auf jeden Fall das sie einige Zeit im Ausland waren. Also ich arrangier das auch. Keiner von meinen Leuten geht raus, ohne dass er nicht mal im Ausland war. Und das ist natürlich auch eine Forderung. Die Bereitschaft überhaupt ins Ausland zu gehen und die Leute ein bisschen aus der Reserve locken, schaut euch von der Welt was an.“ (Textstelle 155, Interview 7, 430-440)

In diesen Ausführungen zeigt sich plötzlich eine Kompetenzerwartung, die universell-reflexive Kompetenzaspekte in die Sphäre des Obligatorischen rückt, wie dies bisher nur bei Fach- bzw. Methodenkompetenz der Fall war.

Greift also die habituelle Praxis der Kompetenzvermittlung ab dem Doktorandenstatus so weit, wie es im Rahmen der geführten Diskussion bereits für die Studienphase gefordert wird?

Jedenfalls treten universell-reflexive Kompetenzfacetten erst dann systematisch(er) und tiefgreifend(er) in den Vordergrund der Vermittlungspraxis, wenn diese nicht mehr die basale Ausbildung eines Ingenieurs, sondern stärker die qualifikatorische Laufbahnorientierung berühren.

Hier gelangt die Auseinandersetzung mit der habituellen Kompetenzvermittlungspraxis in vorliegenden Arbeit an einen entscheidenden Punkt:

Es zeigt sich deutlich, dass die Fachvertreter ihre Mitarbeiter in unterschiedlich formalisierter Ausprägung „fortbilden“. Damit vollzieht sich scheinbar jener Prozess in der hochschulischen Sphäre, der von Industrie und Wirtschaft kritisiert wird: nämlich die Verlagerung der umfassenden Kompetenzvermittlung von der hochschulisch-studentischen in die Berufssphäre.

In der habituellen Interpretation der Fachvertreter scheint dieser Vorgang jedoch ein ontogenetischer zu sein, ein der Reihenfolge nach richtiger und habituell unhinterfragter Weg der Professionalisierung, der unumstößlich mit der habituellen Weltwahrnehmung und ihrer gefühlten „Richtigkeit“ konform geht. So lässt dieser kulturelle Modus zwar eine tendenziell allgemeine, aber weitgehend folgenlose Offenheit gegenüber universell-reflexiven Kompetenzfacetten für die Statuspassage der Studierenden erkennen. Erst mit einem Statuswechsel stellen sich die habituellen Deutungen und Sinnzuschreibungen der Fachkultur gegenüber universell-reflexiven Kompetenzelementen als anschlussfähiger dar. Diese Schlussfolgerung erscheint im Hinblick auf das Generieren formelhafter Handlungsanleitungen partiell unbefriedigend, jedoch unumgänglich:

Der Befund zwingt zum Respekt vor kultureller Eigentümlichkeit, deren Modellierbarkeit durch äußere Einflüsse eben Grenzen gesetzt sind, wäre der durchschlagende Wandel in der Vermittlungspraxis aus Sicht von Industrie und Sozialwissenschaft noch so wünschenswert. Deshalb erscheint es umso wichtiger, die an die Auswertung der erhobenen Bezüge anschließende Diskussion der Befunde, unter einem dezidierten Einbezug des kulturellen Kapital dieser Fachkultur zu führen.

8.2.8 Zusammenfassung

Dieses Kapitel fasst wesentliche Dimensionen habituellder Kompetenzerwartungen sowie Praxen ihrer Tradierung zusammen. Im Zusammenhang mit den vielfach postulierten Forderungen nach einer modifizierten, stärker außerfachlichen Kompetenzvermittlung verpflichteten Lehrpraxis zeigt sich, dass die geführten Diskurse von den Vertretern dieser Fachkultur zunächst einmal sehr deutlich wahrgenommen werden und sie sich diesbezüglich recht eindeutig positionieren.

Die vielfältig perzipierten Sollensforderungen nach Modifikation ihrer Lehrpraxis beantworten die Fachvertreter mit sensiblen Abgrenzungsmechanismen die sich auf die einfache Formel bringen lassen: Eingang findet das, was sinnvoll erscheint. Und als sinnvoll werden vorrangig solche außerfachlichen Kompetenzfacetten bewertet, die unmittelbar die Anwendung fachbezogenen Wissens unterstützen.

Diese Leistung wird in der Wahrnehmung der Fachvertreter primär und quasi ausschließlich der Methodenkompetenz zugeschrieben. Jedoch ist hierbei zu bemerken, dass mit der habituellen Auslegung dieser, eigentlich eher allgemeinen, Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und dabei besonders die Fähigkeit zur selbstkritischen Reflexion dieser Methoden, betitelt. Es findet fast eine „Umetikettierung“ dieser Art konnotierten Methodenkompetenzbegriffs zur „Fachkompetenz“ statt. In der Wahrnehmung der Fachvertreter avanciert diese stärker universell-reflexiv orientierte Kompetenzfacette fast zu einer pragmatisch-funktionalen, denn die Fachvertreter assoziieren mit Methodenkompetenz eher das umfassende *Wissen um* technische Verfahren, Apparaturen und Gerätschaften und ihre Einsatzmöglichkeiten als eine latent(er) vorhandene *Fähigkeit zur* Herangehensweise und Reflexion selbiger, zur Bewältigung wissenschaftlicher Problemstellungen.

Damit konstituiert sich in der Realitätswahrnehmung der Fachvertreter abermals eine Prioritätenzuschreibung innerhalb des Kompetenzspektrums. In Korrespondenz mit der perzipierten Ressourcenverknappung wird die Lehre von Fach- und Methodenkompetenz als die zentrale Vermittlungsaufgabe schlechthin erlebt; andere außerfachliche Kompetenzfacetten werden eher informell, weitgehend im Rahmen lose strukturierter Alltagspraxen und ohne den Status eines professionellen Handlungswissens vermittelt.

Dieser Modus der lebensweltbezogenen Auslegung impliziert, dass nahezu alle anderen außerfachlichen Kompetenzfacetten, welche eine handlungslogische „Nähe“ zum Fachwissen nicht offenkundig aufweisen, so z. B. Sozialkompetenz, Konfliktfähigkeit, Präsentationskompetenz usw., stark an den Rand der habituellen Wahrnehmungsgrenzen rücken. Sie gehören zu den Dingen des Lebens, die un- bis wenig formalisiert und systematisiert zwar mitgelehrt werden, aber prinzipiell der Beliebigkeit ausgesetzt sind. Das bedeutet, im Dualismus der fachbezogenen Wissensvermittlung einerseits und in Methoden(wissen)kompetenz andererseits „integrieren“ die Fachvertreter in *ihrer* habituellen Realitätsauslegung den Auftrag zur außerfachlichen Kompetenzvermittlung.

Diese habituelle „Ordnung“ hinsichtlich der Kompetenzfacetten ist eng an Vorstellungen über die adäquate Kompetenzausstattung eines Ingenieurs geknüpft. So verweisen die Selbstwirksamkeitskonstruktionen bezüglich dessen, was ein Ingenieur können soll, deutlich auf die Verfügbarkeit eines professionellen Fundus von Fach- und Methodenwissen. Hier spiegeln sich einerseits das überdauernde kulturelle Erbe dieses Wissenschaftsmilieus, welches sich sinnbildlich in der Selbstwahrnehmung des „Konstruktors“, und des „Technischen Experten“ manifestiert, und andererseits der perzipierte „Auftrag“, die „Funktion“, die mit der Ausübung dieses Berufs verknüpft wird, wider.

Demnach werden mit dem Aufgaben- und Anforderungsprofil des Ingenieurberufes bestimmte Eigenschaften assoziiert, die sich in sinnvermittelnden Orientierungstypen bündeln: Der Ingenieur als „Problemlöser“ und der Ingenieur als „Wohlstandgenerierer“. Die Fachvertreter erleben ihre Funktion primär in der Auseinandersetzung mit technikbezogenen Fragestellungen und Herausforderungen, die sich aus der Dynamik des Fortschritts herauschälen und sich aus ihren Produkten bzw. deren Anschlussfähigkeit für Neues konstituieren. In diesem Kontext verinnerlichen sie einen, über die Wirtschaft vermittelten Auftrag, zur Aufrechterhaltung und Fortschreibung des gesellschaftlichen Wohlstands, dessen (tägliche) Erfüllung sie jedoch von der Öffentlichkeit als nicht hinreichend honoriert erleben (vgl. Kap. 8.1.2.2).

So hat man sich also bei der Auseinandersetzung mit Kompetenzerwartungen und der Tradierungspraxis dieser Fachkultur zu verdeutlichen, dass letztlich die historisch gewachsene, pragmatisch-funktional orientierte Handlungslogik der täglichen Alltagspra-

nen eben auch von ebensolchen Kompetenzerwartungen bis zu einem gewissen Grad dominiert werden muss, um überhaupt Handlungserfolge hinsichtlich der als sinnstiftend perzipierten Aufgaben verzeichnen zu können. Deshalb kann es letztlich auch nicht verwundern, dass sich zwischen den Kompetenzrationalitäten Passungsschwierigkeiten konstituieren, die sich in Befunden quantitativer Studien in Form von Ist-Soll Diskrepanzen artikulieren.

Zudem muss man sich hier eine berufliche Kulturalität vorstellen, die in ihrer Fachlogik auf deterministisch-naturwissenschaftliche Wissensbestände rekurriert und vor deren Hintergrund universell-reflexive Kompetenzfacetten, bzw. der damit verknüpfter Professionalisierungsauftrag, als mindestens fern, wenn nicht sogar befremdlich erscheinen. Nicht zuletzt deshalb wird die grundsätzliche Vermittelbarkeit universell-reflexiver Kompetenzfacetten in Zweifel gezogen, abgespalten, relativiert und als „persönlichkeitsabhängig“ und „nur bedingt lehrbar“ etikettiert.

Besonders in einer Zeit der Bemühungen um die, im Rahmen des Bologna Prozesses, formale Aufwertung außerfachlicher Kompetenzvermittlung in nahezu allen hochschulischen Bereichen, werden diese Passungsschwierigkeiten zwischen Kompetenzlogiken und die damit verbundenen Beharrungstendenzen der Fachangehörigen evident. Diese Beharrungstendenzen sind gekoppelt an Vermittlungsunsicherheiten und artikulieren sich vornehmlich in Verweisen auf Eigenverantwortung der Studierenden hinsichtlich ihrer außerfachlichen Kompetenzausstattung oder in der Kritik an anderen Institutionen, die Studierende auf eine solche Art der Vermittlung nicht hinreichend vorbereiten. Gerade im Kontext der stärkeren Betonung und formalen Aufwertung außerfachlicher Kompetenzfacetten, konstituiert sich, einhergehend mit einem „Kompetenzkonkurrenzerleben“ durch gefühlte Ressourcenverknappung (vgl. Kap. 8.1.3.1, 8.1.3.4), ein kontrafaktisch stabilisierendes Moment des Beharrens, des Bezugs auf „Wesentliches“, auf „Althergebrachtes“.

Dennoch zeigt die Befundlage auch deutliche Hinweise für habituelle Öffnungssequenzen hinsichtlich universell-reflexiver Kompetenzanteile. Allerdings sind diese häufig unmittelbar mit einem Statuswechsel vom Studierenden zum Promovenden verknüpft. Für einen Promovenden gelten deutlich modifizierte, stärker universell-reflexivbezogene Kompetenzvorstellungen als für Studierende. Lassen sich für Studierende, unabhängig

von wenig systematisierten Maßnahmen bei einer „prinzipiellen“ Offenheit, kaum mehr Anschlussmöglichkeiten attestieren, so geraten diese Art Kompetenzfacetten für den Promovendenstatus viel stärker in die Sphäre des Obligatorischen.

Dieses gewandelte, statusbezogene Kompetenzverständnis wiederum deutet darauf hin, dass universell-reflexive Kompetenzfacetten erst in der laufbahnqualifizierenden Phase der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung ein gehobener Stellenwert zugeschrieben wird. Die Studienphase wird dagegen aus Sicht der Fachvertreter stärker als „Grundausbildung“, als Ausbildung des „grundlegenden“, also vornehmlich fach- und methodenwissenbezogenen, Kompetenzkorpus eines Ingenieurs bewertet.

Die Aneignung außerfachlicher Kompetenzen wird von den interviewten Lehrenden im Wesentlichen aus der Lehrverantwortlichkeit des wissenschaftlichen Personals in die Eigenverantwortlichkeit der Studierenden verlagert. Sozial- oder Kommunikationskompetenzen werden (bewusst) nur am Rande der hochschulischen Ingenieurausbildung gefördert. Studierende sind in dieser Lesart selbst für den außerfachlichen Kompetenzerwerb verantwortlich. Bestehende Defizite nach dem Examen werden in die Verantwortlichkeit künftiger Arbeitgeber überführt. Erst bei den eigenen Promovierenden avanciert die Hochschule bzw. das ingenieurwissenschaftliche Hochschulumilieu selbst zum Arbeitgeber, setzt dort außerfachliche Kompetenzen bis zu einem gewissen Grad voraus und übernimmt im Falle von evidenten Defiziten die Mitverantwortung für deren Ausgleich.

Die Befundlage bietet zwar keine einfachen Antworten auf die Frage, wie die Akzeptanz außerfachlicher Kompetenzen faktisch erhöht werden kann, zeigt jedoch deutlich, dass sich ihr Stellenwert einerseits an pragmatischen (Straffung von Studiengängen darf nicht zu einer Vernachlässigung fachlicher Kompetenzen führen; Außerachtlassen außerfachlicher Kompetenzen ist das kleinere Übel), andererseits an kulturellen Barrieren (Verlagerung der Zuständigkeiten in die dem Studium vor- und nachgelagerten Bildungsphasen) bricht.

9. Zusammenfassung und Diskussion der Befunde

Die vorliegende Arbeit verfolgte die Zielstellung, ingenieurwissenschaftliches Kompetenzverständnis in der hochschulischen Lehre in den Rahmen einer kulturtheoretischen Perspektive zu stellen und zu untersuchen, wie sich mit gesellschaftlichen Wandlungsprozessen einhergehende, veränderte – d. h. stärker außerfachliche Kompetenzen betonende – Erwartungen an die hochschulische Kompetenzvermittlungspraxis in diesem Wissenschaftsmilieu ausprägen und wie ihnen begegnet wird.

Dazu wurden die Angehörigen der drei ingenieurwissenschaftlichen Kerndisziplinen, Maschinenbau, Elektrotechnik und Bauingenieurwesen als eine soziale Einheit, eine Fachkultur, betrachtet, welcher – entsprungen aus einer gemeinsamen Fachlogik naturwissenschaftlich-technischer Lebenswelt heraus – ein fachkulturell begründetes, homogenes Kompetenzverständnis zugeschrieben wurde.

Ausgehend von globalen gesellschaftlichen Wandlungsprozessen, die, mit Blick auf die Struktur moderner, wissens- und kommunikationsbasierter Arbeitskulturen, immer stärker derart modifizierte Kompetenzausstattungen beim ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchs voraussetzen, ging es in dieser Arbeit darum, das berufsbezogene Selbstverständnis von Lehrenden der Ingenieurwissenschaften zu charakterisieren und Annahmen darüber zu entwickeln, wie die gewandelten Anforderungen an die Kompetenzausstattung künftiger Generationen des Ingenieurnachwuchses in der Bildungsinstitution Hochschule verarbeitet werden. Im Zentrum des Interesses stand dabei die Frage, warum die allseits postulierten Forderungen nach einer modifizierten Vermittlungspraxis für ein anforderungsadäquates Kompetenzkorpus der Absolventen, offensichtlich nur schleppend Eingang in den Lehralltag der Fachvertreter und die hochschulischen Curricula finden.

Aufgespannt am Lebensstil- und Kapitalkonzept Pierre Bourdieus und unter Verarbeitung seiner Theorie der sozialen Praxen, wurde Kompetenzvermittlung unter dem Blickwinkel ihrer Funktion als eine zentrale kulturelle Praxis betrachtet, bei der habituelle Vorstellungen über ein (ingenieurwissenschaftlich) adäquates Kompetenzkorpus via Sozialisationsprozess an die nachfolgenden Generationen tradiert werden und dabei spezifische, fachkulturbezogene Selbstwirksamkeitskonzepte hervorbringen. Unter Einbezug professionsbezogener Sinnbezüge und struktureller Prämissen ingenieurwissenschaftlicher Hochschullehre,

die sich in den Selbstverständnissen der Fachvertreter wesentlich als ein spezifisches Technikverständnis einerseits, als ein fachkulturell geprägter Modus der hochschulischen Lebensweltperzeption andererseits, ausprägen und widerspiegeln, wurden relevante Dimensionen eines fachkulturellen Habitus entworfen und deren didaktische Implikationen (Möglichkeiten und Grenzen) hinsichtlich der Kompetenzvermittlung empirisch überprüft.

Die theoretische Herleitung eines ingenieurwissenschaftlichen Habituskonstruktes und der Entwurf charakteristischer Attribute fungierten dabei als Fundierung der anschließenden empirischen Untersuchung, welche wiederum Aufschluss darüber geben sollte, wie sich diese ingenieurwissenschaftliche Sozialgestalt lebensweltlich darstellt und auffächert und mit welchen, eben nur qualitativ fassbaren, Schattierungen sie sich in den Wahrnehmungen der Fachvertreter ausprägt.

Im Gang dieser Untersuchung zeigte sich, dass sich das entworfene Habituskonstrukt wesentlich – jedoch nicht ausschließlich – entlang der extrahierten charakterisierenden Kategorien ausdifferenzierte. Ermöglicht durch die methodische „Offenheit“ und „Flexibilität“ des Designs konnten darüber hinaus zusätzliche Sequenzen der habituellen Selbst- und Weltwahrnehmung extrahiert werden, die einen Erkenntnisgewinn zum Kompetenzverständnis (stets gekoppelt an spezifische Handlungs-, Orientierungs- und Deutungsschemata) dieser Fachkultur bereitstellen konnten.

Wie lassen sich nun die Befunde mit Blick auf die erkenntnisleitenden Fragestellungen dieser Arbeit bewerten? Erinnern wir uns zusammenfassend, was diese Studie mit Blick auf die dargelegte Thematik im Einzelnen leisten sollte:

1. Zunächst war intendiert, wesentliche Einflussesequenzen auf die Selbstbilder und Selbstkonzeptionen im Kontext der Genese des Technikverständnisses und ihrer Leitbilder bzw. struktureller Dimensionen ingenieurwissenschaftlicher Lebenswelt als traditionsbezogene Denkmuster zu explizieren.
2. Ferner galt es, die Fragen, wie sich diese Selbstbilder und Selbstkonzepte in den Kompetenzerwartungen der Lehrenden widerspiegeln, welche Selbstwirksamkeitskonzeptionen sie hinsichtlich Kompetenzclustern hervorbringen und wie sich diese innerhalb der Fachkultur reproduzieren, zu bearbeiten.

3. Und schließlich stand im Fokus der Untersuchung die Frage, an welchen Stellen sich Berührungspunkte zwischen einerseits funktional-pragmatischer und andererseits universell-reflexiver Rationalitäten herausarbeiten lassen und wie sich daraus wiederum Handlungsempfehlungen für eine integrative Vermittlungspraxis fachlicher- und außerfachlicher Kompetenzen extrahieren lassen.

Entlang dieser Fragestellungen stellt diese Arbeit der aktuellen Diskussion um Kompetenzvermittlung in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre folgende Befunde zur Verfügung:

ad 1) Im Licht der Frage nach Einflussessequenzen (die ihrerseits in Zusammenhang mit zentralen Sinnbezügen sowie der Wahrnehmung struktureller Prämissen stehen und in Selbstbildern und Selbstkonzepten der Fachvertreter ihren Ausdruck finden) konstituiert sich die Vorstellung einer im Wesentlichen mit „sozialer Gestaltungsmacht“ ausgestatteten ingenieurwissenschaftlichen Sozialgestalt und deren Verankerung in Handlungs- und Bewertungsschemata der Fachangehörigen. Diese Form der Selbstwahrnehmung und des Selbstkonzeptes operationalisiert sich in der Wahrnehmung der Fachvertreter und stellt sich zudem in seiner unmittelbar lebensweltlichen Ausprägung dar: Im Bestreben der Fachvertreter, technische Standards zu optimieren und damit wissenschaftlich fundierten Fortschritt zu realisieren, zeigt sich eine „moderne“ Lesart der Vorstellung von der Ausübung von „Schöpfungsmacht“, welche sich in historisch gewachsenen und kulturell tradierten Deutungsmustern in der Lebensweltwahrnehmung dieses Wissenschaftsmilieus widerspiegelt.

In Abgrenzung zu den Geisteswissenschaften lässt sich dies illustrieren: Während diese neue Theorien und Modelle für das menschliche Zusammenleben generieren und weiterentwickeln, welche dann möglicherweise über soziale, kulturelle oder politische Instanzen ihre Bedeutung für die Gesellschaft entfalten, schaffen die Ingenieurwissenschaften seltener Theoretisches, häufiger greifbare, d.h. stoffliche Innovationen wie Apparaturen und Geräte, die – sobald sie die Marktreife erreichen – die Lebenspraxis einzelner oder ganzer Gesellschaften konkret verändern. Dabei kann die Entwicklung technischer Innovationen zunächst wertfrei und ausschließlich zweckrational – am Fortschrittsstreben orientiert –

erfolgen. Durch technische Innovationen wird die Gesellschaft geprägt, verändert und gleichzeitig empfänglich für weiteren Fortschritt und weitere Innovationen.

Vor dem Hintergrund ihres eigenen, außerordentlich ausgeprägten intrinsischen Fachinteresses und ihrer Technikfaszination, wird „Technik“ aus Sicht der Fachvertreter dennoch gesellschaftlich nicht hinreichend nachgefragt und die Möglichkeiten von Technik durch die Grenzen marktförmiger Verwertung beschnitten.

Aus dem engen Zusammenspiel und der symbiotischen Beziehung zwischen gesellschaftlichem Wohlstand und ingenieurwissenschaftlichem Wissensstand und „Innovationshunger“ (der letztlich zurückzuführen ist auf den Gedanken der Welteroberung, die Idee, anthropologische Defizite auszugleichen und Gemeinwohl zu generieren) ergibt sich *ein zentraler* Ansatzpunkt für das habituell verankerte Kompetenzverständnis in den Ingenieurwissenschaften:

Die Befunde korrespondieren dergestalt mit der theoretischen Herleitung des Habitus, als dass sie zeigen, dass sich Ingenieure sinnvermittelnd (nach wie vor) in der Funktion des technischen Gestalters, lebensweltlich als „Problemlöser“ und „Wohlstandsgenerierer“ sehen und ihr Bestreben darauf abstellen, den gesellschaftlichen Lebensraum bzw. die gesellschaftliche Lebensqualität gemeinwohlorientiert weiter zu entwickeln und zu optimieren. In dieser Funktion erleben sie sich als konkurrenzlos ausgewiesene „technische Experten“. „Schöpfungsmacht“ bzw. „soziale Gestaltungsmacht“ beschreibt in dieser differenzierten, lebensweltlichen Ausprägung einen Impetus, der mit der Generierung stofflich und materieller Produkte zunächst einmal auf eine unmittelbar existenzielle und spürbar gesellschaftsrelevante Funktion verweist. In diesem Selbstverständnis der schöpferischen Auseinandersetzung mit, wie gezeigt wurde, quasi anthropologischer Notwendigkeit der Lebensraum- und Lebensgestaltung, konstituieren sich Aspekte eines Fachhabitus, der neben „Schöpfungsmacht“ auch „Definitionsmacht“ hinsichtlich der hochschulischen Vermittlung und der angemessenen Gewichtung fachlicher und außerfachlicher Kompetenzen für sich in Anspruch nimmt.

Ad 2) Die so explizierten Sinnbezüge und Aspekte des ingenieurwissenschaftlichen Habitus prägen zum Einen die Selbstbezüge und Selbstwirksamkeitserwartungen der Angehörigen dieser Fachdisziplinen, zum Anderen präformieren sie aus dieser Verknüpfung heraus

die Kompetenzvorstellungen und -präferenzen der hochschulischen Lehre in den Kerndisziplinen der Ingenieurwissenschaften.

Die in der Selbstwahrnehmung der Fachvertreter zentrale Funktion ihrer Arbeit, nämlich die existentielle gesellschaftliche Aufgabe der Sicherung von Fortschritt und Wohlstand, generiert erwartungsgemäß Naturwissenschaft und Technikwissen betonende Kompetenzpräferenzen. Sie wirkt wie eine handlungsorientierende und handlungsleitende „Hintergrundfolie“ in der hochschulischen Vermittlungspraxis und konstituiert differenzierte „Ordnungsvorstellungen“ über die „richtige“ Kompetenzausstattung eines Ingenieurs. Diese Vorstellungen wiederum zielen deutlich auf ein traditionell breites, fach- und methodenwissenbezogenes Kompetenzkorpus und tradieren sich explizit und – wie ins Besondere Befunde der teilnehmenden Beobachtung aufzeigten – auch implizit in der Dynamik von indirekten Rollenmodellen und „versteckten Weltbilder“. Diese „Ordnungsvorstellungen“ drücken sich also in der Gestaltung von Lernsettings und „Lernatmosphären“ genauso aus, wie in expliziten Einschätzungen, Bewertungen und Grundhaltungen und kommen damit in den Alltagsroutinen, sprich: kulturellen Praxen, der Fachvertreter mehr oder weniger subtil zum Tragen.

Innerhalb dieser Präferenzordnungen werden universell-reflexive Kompetenzfacetten (wie z. B. Sozialkompetenz und Selbstkompetenz) nicht selten als der Fachkompetenz nachrangig eingestuft. Ins Besondere im Kontext der gefühlten „strukturellen Straffung“ des hochschulischen Lehralltags, die mit der Einführung konsekutiver Studiengänge einher geht, und der gleichzeitigen formalen Aufwertung außerfachlicher Kompetenzfacetten, konstituiert sich in der Wahrnehmung der Fachvertreter der nachhaltige Eindruck einer aufgebrochenen „Konkurrenzsituation“ bezüglich der „Priorität“ fachlicher und außerfachlicher Anteile in der Vermittlungspraxis. Ausschlaggebend dafür ist vor allem eine perzipierte Ressourcenverknappung von Zeit, Personal und Geld, die vor dem Hintergrund der Lehranforderungen letztlich zu einer „Ausspielung“ der Definitionsmacht der Fachvertreter führt. Hieraus ergibt sich ein – mit Blick auf die Modifizierung von Vermittlungspraxen und allgemeinen Kompetenzanforderungen – kontrafaktisch stabilisierendes Moment:

Anstatt – wie als außerkulturelle „Sollensforderungen“ perzipiert – einer kulturellen *Öffnung* für universell-reflexive Kompetenzfacetten konstituiert sich offensichtlich vielmehr mit einer Dynamik des „Besinnens auf das Wesentliche“ eine tendenzielle Verfestigung des

traditionellen Kompetenzverständnisses. Habituell perzipierte „Definitionsmacht“ generiert also latente Beharrungstendenzen, die angesichts der aktuellen Umbrüche in der Hochschullandschaft, die Aneignung und Vermittlung universell-reflexiver Kompetenzfacetten weitgehend der prinzipiellen Beliebigkeit aussetzt (oder aussetzen muss). Die faktische „Aufwertung“ von Fachkompetenzen durch den institutionellen Wettbewerbsdruck von außen und den Reformdruck von innen führt offensichtlich dazu, dass die Vermittlung des traditionellen Kompetenzkorpus - mit deutlicher mentaler Distanz zu universell-reflexiven Kompetenzfacetten - mittels sensibler Abgrenzungsmechanismen „geschützt“ wird.

Beharrungstendenzen bezüglich des traditionellen Lehr- und Kompetenzkorpus existieren freilich auch in anderen fachkulturellen Zusammenhängen. Die Bologna Reformen führen auch in etlichen anderen hochschulischen Zusammenhängen zu einer generellen Straffung von monetären und zeitlichen Ressourcen und es wäre verwunderlich, wenn nicht auch andere Fachkulturen im Zuge dieser Umbrüche zunächst vorrangig auf ihre bisherigen Kernbereiche rekurrieren würden, um zu vermeiden, dass durch die Reformprozesse angestoßene Prioritätenverschiebungen die Vermittlung von Fach- und Grundlagenwissen in den Hintergrund geraten lassen.

Aber die ingenieurwissenschaftliche Fachkultur ist – gerade wenn man sie von geistes- oder sozialwissenschaftlichen Fächern in der deutschen Hochschullandschaft abgrenzt – offensichtlich (noch) nicht so sehr mit stärkeren äußeren „Zwängen“ konfrontiert: Während Soziologen oder Politologen wohl keinen Zweifel daran haben dürften, dass sie ohne ein gewisses technisches Grundverständnis (EDV-Kenntnisse, Präsentationstechniken usw., deren Beherrschung zentrale Bestandteile der hochschulischen Lehre in diesen Fächern darstellen) einen wichtigen Teil ihrer Berufsfähigkeit einbüßen, scheinen die „Folgen“ einer tendenziellen Nachrangigkeit in der außerfachlichen Vermittlungspraxis in den Ingenieurwissenschaften heute noch nicht spürbar:

Kaum jemand zweifelt ernsthaft an der gesellschaftlichen Relevanz der Ingenieurwissenschaften, die das menschliche Zusammenleben durch technische Innovationen vereinfachen und fortschrittlicher machen. In den Geistes- und Sozialwissenschaften scheint der Zusammenhang von Wohlstand, Gemeinwohl und Wissenschaft im alltäglichen Verständnis oftmals weniger offensichtlich – und hieraus ergibt sich ein Legitimationsdruck ganz anderer Qualität. Ökonomie und Gesellschaft geben den Ingenieurwissenschaften bisher

Recht: Technische Experten sind erfolgreich - notfalls eben auch ohne einen breiten außerfachlichen Kompetenzüberbau.

Dieses partielle „Zurückweisen“ gewandelter bzw. neu akzentuierter Kompetenzvorstellungen korrespondiert jedoch nicht nur mit der in dieser Fachkultur erfahrbaren „Definitions-macht“, sondern auch mit einer weiteren, theoretisch herleitbaren, Dimensionen fachkultureller Einflussesequenzen: Die Befunde zeigen anschaulich, wie sich ein perzipiertes „Entkopplungserleben“ und eine tendenzielle „Selbstreferenz“ in den lebensweltlichen Operationalisierungen ingenieurwissenschaftlicher Hochschullehre ausprägen.

In der lebensweltlichen Wahrnehmung der Fachvertreter findet diese gesellschaftliche Entkopplung im Wesentlichen auf zwei Ebenen statt: Eine Dimension stellt dabei die nur indirekte Verknüpfung mit dem Gemeinwohl über das wirtschaftlich-industrielle Teilsystem dar. Wohlstandgenerierung wird also nicht als direkt sozialbezogen perzipiert, sondern sie vermittelt sich den Fachvertretern vielmehr abstrakt und mittelbar. Das bedeutet: Obwohl technische Innovationen stets einen sozialen Bezug haben und in gesellschaftliche Zusammenhänge eingebettet sind, findet die soziale Vermittlung von Technik selten über Angehörige der Fachkultur selbst statt. Technische Innovationen werden – sobald sie zur Marktreife gelangen – meist industriell gefertigt und über das „Marketing“ oder staatliche Institutionen an die Kunden oder den Nutzer gebracht. Anders als in vielen anderen Fachkulturen, hat der Ingenieur nur noch wenig mit dem, was er entwickelt hat zu tun, sobald die Innovation aus seinen Händen in die Hände von Wirtschaft (produzierender Unternehmen) gelangt ist. Im Zuge fortschreitender Industrialisierung und industrieller Fertigung ingenieurwissenschaftlicher Innovationen wird der „Zugriff“ des technisch Handelnden auf die Abnehmer/Nutzer seiner Arbeit indirekt und mittelbar. In der hochschulischen Selbstwahrnehmung spiegelt sich diese Erfahrung des „sekundären Sozialbezugs“, über den letztlich zum Teil auch wirtschaftliche Interessen transportiert werden, ebenfalls wider.

Eine zweite Dimension des Entkopplungserlebens kennzeichnet analog dazu die Wahrnehmung des „Verschwindens“ der ingenieurtechnischen Leistung in den gesellschaftlich konsumierten Produkten und Gegenständen. Die Fachkulturangehörigen erleben ihren Berufsstand als gesellschaftlich unsichtbar, ihr Berufsbild in der Öffentlichkeit nicht angemessen und attraktiv statuiert. In der Dynamik zunehmender Selbstvermarktung und Selbstdarstellung sehen sie sich unter dem Druck, entgegen ihrer habituellen Neigungen

der sachbezogenen, auf den technischen Gegenstand fixierten, Zurückhaltung, ihre kompliziert kommunizierbaren Inhalte einer Öffentlichkeit zu vermitteln, die ingenieurtechnischen Leistungen bzw. dem ingenieurwissenschaftlichen Berufsstand nicht das ihm angemessene Prestige zuweist.

Aus dieser Art gesellschaftlicher Selbstverortung resultiert ein tendenzieller „Selbstbezug“ mit latenten Schließungsmomenten an den Schnittstellen zu gesellschaftlichen Teilsystemen, so auch zu außerkulturell artikulierten „Forderungen“ hinsichtlich einer Modifizierung der Lehrpraxis. Die Fachvertreter perceive eine ihrer Arbeit, ihren Themen und ihrem Berufsstand nicht angemessene (weil zu geringe) Wertschätzung der Öffentlichkeit, die sie letztlich dazu veranlasst, einen Teil dieser empfundenen Geringschätzung an die außerhalb der Fachkultur angesiedelten Systeme, Personen, Institutionen zurück zu spiegeln. Für die Konstitution des ingenieurwissenschaftlichen Habitus heißt das: Der aus der Sicht der Ingenieure zu geringe Status ihrer Fachkultur in der hochschulischen und außerhochschulischen Öffentlichkeit führt – im Sinne einer Gegenbewegung und klaren Abgrenzung von außerhalb dieser besonderen Fachkultur liegenden Bezügen – letztlich zu einer Aufwertung fachlicher Kompetenzen und ingenieurwissenschaftlichem Spezialwissens.

Hinzu kommt, dass eine gefühlte gesellschaftliche Segregation sowohl von Technik selbst, als auch vom ingenieurwissenschaftlichen Berufsstand in dem Bewusstsein einer letztendlich prinzipiellen Nicht-Teilbarkeit, aber auch gesellschaftlicher Kritikwürdigkeit, von Technikinteresse und Technikfaszination, eine innerkulturelle Betonung des „Fachlichen“ hervorbringt, deren Anschlussfähigkeit an breite gesellschaftliche Diskurse aufgrund dieses Segregationserlebens, nicht mit durchschlagender Priorität versehen wird. So zeigt sich einmal mehr, wie sich aus der kulturellen Innenwelt dieses Wissenschaftsmilieus heraus ein habituelles Kompetenzverständnis konstituiert, in dem die Reproduktion ihres kulturellen Kapitals, ihres Technikverständnisses mit dem dazugehörigen naturwissenschaftlich-technischen Wissenskörper so plausibel und zentral erscheint, dass dieses – gemäß der Modi der Lebensweltwahrnehmung – grundsätzlich kaum ergänzungsbedürftig erscheint.

Ad 3) Aber wie – um damit der dritten erkenntnisleitenden Frage dieser Arbeit Rechnung zu tragen - finden die unterschiedlichen Kompetenzrationalitäten ihren lebensweltlichen Ausdruck und an welchen Stellen lassen sich Anschlussmöglichkeiten für eine modifizierte Vermittlungspraxis formulieren? Um diese letzte Frage zu beantworten, bietet es sich zu-

nächst an, solche Befunde hinzuziehen, die dem theoretisch hergeleiteten Habituskonstrukt noch nicht anheim gestellt waren und sich erst aus dem erhobenen empirischen Material extrahieren lassen:

Es wurde evident, dass die Biographien der Fachvertreter gemeinsame Momente im Aneignungsprozess eines ingenieurwissenschaftlichen Rollenverständnisses einen: Die Auswertung des empirischen Materials zeigt, dass substanzielle Sequenzen der ingenieurwissenschaftlichen Berufsrolle bereits lange vor der Studien- und Berufsentscheidung durch ein naturwissenschaftlich-technikaffines Elternhaus vorgeprägt werden. Ein Umstand, der von den Fachvertretern, vor allem mit Blick auf die nach Ansicht vieler Fachvertreter unzureichende schulische Sozialisation für technische Berufe, quasi als konstitutiv für die Wahl eines ingenieurwissenschaftlichen Faches bewertet wird.

Vergegenwärtigt man sich, dass die Berufswahl damit in einen lebensumspannende Rahmen gestellt wird und zudem Fleiß, Ehrgeiz, Rollenkonformität und technikbezogene Kreativität als zentrale Wertorientierungen in diesem Rollenverständnis verankert werden, dann zeigt sich eine tragende habituelle Grundhaltung: „Ein erfolgreicher Ingenieur kann man nicht werden, sondern muss es ein Stück weit bereits vor der Studienentscheidung sein“. „Talent“ und familiäre Sozialisation nehmen nach Ansicht der Fachvertreter einen zentralen Stellenwert schon in Bezug auf die Studienentscheidung ein.

Auch die Einschätzungen der Studieninhalte als inhaltlich überdurchschnittlich anspruchsvoll korrespondiert mit dieser eher wertkonservativen Selbstwahrnehmung. Und damit wiederum geht vor allem Eines einher: Der perzipierte Veränderungsdruck berührt gewachsene und bewährte Kompetenzvorstellungen und eine Vermittlungspraxis, die zutiefst gefestigt und sinnstiftend als maßgeblicher Stützpfiler fachkultureller Reproduktion bezeichnet werden können.

Damit erscheint die kulturelle Konfrontation mit einer Kompetenzrationalität, die sich eben gemäß einer pragmatisch-funktional ausgerichteten Denk- und Handlungslogik einer naturwissenschaftlich-technisch ausgerichteten Lebens- und Arbeitswelt, mindestens fern, wenn nicht so gar fremdartig darstellen muss, als kompliziert. So sollte man sich zudem auch vergegenwärtigen, dass naturwissenschaftlich-technische Denkopoperationen auf Wissensbestände deterministischer „Natur“ rekurren; ein Umstand, der eben auch dahinge-

hend habituelle Wirkkraft entfaltet, als dass die „Unverrechenbarkeit“ sozialer Situationen und das „probabilistische“ Moment in der Realisierung universell-reflexiver Kompetenzfacetten, dieser fachlichen Fremdheit zuspiesen und diese eher verstärken als verringern. Es konstituieren sich also „Passungsprobleme“, die aus der Genetik der Kompetenzrationalitäten hervorgehen und sich auf der strukturellen Dimension ausweiten:

So zeigen die Befunde, dass universell-reflexiven Kompetenzfacetten tendenziell nicht der Status professioneller Handlungswissens zugewiesen wird und dass sich gegenüber diesen Kompetenzen deutliche Vermittlungsunsicherheiten in der hochschulischen Lehre attestieren lassen. Diese finden ihren lebensweltlichen Ausdruck in der Relativierung der grundsätzlichen Vermittelbarkeit solcher Kompetenzen, in der institutionellen Abspaltung, in der Annahme mangelnder Vorbereitung der Studierenden durch andere Institutionen, aber auch in Hinweisen auf die Eigenverantwortlichkeit der Studierenden für die Ausbildung ihrer umfassenden Kompetenzausstattung.

Gerade in der augenblicklichen Phase stagnierender Studienanfängerzahlen kommt die „Befürchtung“ vieler Fachvertreter zum Ausdruck, angestammtes, quasi ausschließlich naturwissenschaftlich-technisch interessiertes „Stammklientel“ mit dieser perzipierten „Abweichung“ von Faktenwissen zu verlieren. Die ingenieurwissenschaftlich Lehrenden weisen deutlich darauf hin, dass sich Studieninteressierte vor allem aufgrund des naturwissenschaftlichen Fachwissens und ihrem Interesses an technischem Faktenwissen für einen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang entscheiden und durch die stärkere Betonung außerfachlicher Kompetenzvermittlung in den Curricula abgeschreckt und zum Verzicht auf das eigentliche Wunschstudium veranlasst werden könnten³¹.

In diesem Zusammenhang konstituieren sich Integrationssemantiken, die beispielsweise die Vermittlung von Methodenkompetenz, durch eine fachtypische „Umetikettierung“ universell-reflexiver Rationalitätsbezüge zu fachwissenbezogener Kompetenz bezogen auf technische Verfahrensweisen, unterspült und aushebelt. Mit diesen Rationalitätsdivergenzen und den daran gekoppelten Vermittlungsunsicherheiten konstituieren sich demnach soziale Schließungsmomente.

³¹ An dieser Stelle ist für weitere, an diese Studie anknüpfende Forschungen, die Frage anzuregen, in wie fern die Adressaten hochschulischer Kompetenzvermittlungspraxen selber, diese möglicherweise durch eine prädestinierende Erwartungshaltung an die Lehrenden (mit-)definieren.

Dennoch zeigen sich auch Öffnungstendenzen gegenüber universell-reflexiven Kompetenzfacetten. Jedoch sind diese unmittelbar an den Statuswechsel vom Studierenden zum Promovenden gekoppelt: Erst mit der Statuspassage von der Hochschule in den Beruf, dann, wenn die Fachvertreter selbst zu „Arbeitgebern“ des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses werden, konzentriert man sich auf den Ausgleich möglicher Defizite im Bereich nicht-fachgebundener Kompetenzen und rückt die Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen stärker als bis dahin, in die Sphäre des Obligatorischen. Dies geschieht offensichtlich in den Bahnen einer spezifisch habituellen Realitätsauslegung und verweist deutlich darauf, dass das Kompetenzverständnis durch die unterschiedlichen Bewertungen einer laufbahnqualifizierenden Ausbildung gegenüber einer ingenieurwissenschaftlichen „Grundausbildung“, von modifizierten Wertmaßstäben tangiert wird. Während die wenig systematische Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen in den ingenieurwissenschaftlichen Curricula von den Fachvertretern als legitim und unvermeidbar eingestuft wird und sie ihre Verantwortung für die Vermittlung dieser Kompetenzen zum Teil auf andere Instanzen (Familie, Schule, spätere Arbeitgeber) verlagern, erlangt die außerfachlichen Kompetenzvermittlung einen zentralen Stellenwert, sobald es um die Förderung des eigenen akademischen Mittelbaus geht.

Aber inwiefern und an welchen Stellen erweisen sich die habituelle Orientierungs- und Bewertungsschemata der vorherrschenden ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur nun als anschlussfähig für eine systematischere Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen während der studentischen „Grundausbildung“?

Mit Blick auf ableitbare Handlungsempfehlungen, die der beruflichen Kulturalität der Ingenieurwissenschaften Rechnung tragen und zunächst einmal akzeptieren, dass normativ aufgeladene Denkstrukturen und Handlungsschemata in ihrer Kulturalität eben Persistenzen generieren, die nicht (nur) mit singulären „Maßnahmen“ zügig zu überwinden sind, verschränken sich hier wesentlich zwei Perspektiven:

Eine Perspektive ist dabei eher „globaler“ Natur und zielt letztlich auf einen aktiven Beitrag zur Umdeutung bzw. Erweiterung des traditionellen Technikbegriffes und des gängigen Technikverständnisses. Eine zweite Perspektive formuliert Empfehlungen, die sich stärker auf der konkreten Handlungsebene von Pädagogen und Weiterbildnern, als auch

auf derjenigen interessierter ingenieurwissenschaftlicher Fachvertreter (als diejenigen Kulturträger, die am effektivsten vermögen, *einen kulturellen Wandel* „von innen“ zu initiieren bzw. zu fördern) bewegen.

Die vorliegende Untersuchung macht evident, dass sich aus der Wirkkraft des kulturellen Erbes dieser Fachkultur - zu verstehen als ein zentraler Impetus zur Optimierung technischer Standards und Fortschrittsstreben - ein spezifisches Kompetenzverständnis, mit mehr oder weniger für universell-reflexive Kompetenzrationalität durchlässigen kulturellen Grenzen konstituiert. Damit könnte sich eine Perspektive eröffnen, die dem Abbau des Segregationserlebens der Fachvertreter bzw. der Segregation von Technik und technischem Handeln selbst, förderlich wäre. Denn ein zentrales, handlungsleitendes und den Habitus konstituierendes Moment innerhalb der Ingenieurwissenschaften ist das Verständnis dessen, was Technik ausmacht und bewirkt. Der historisch generierte Technikbegriff lässt für außerfachliche Kompetenzen verhältnismäßig wenig Raum. Ingenieurwissenschaftliche Curricula, die jedoch technisches Grundlagenwissen stärker als bisher an direkte lebensweltliche Bezüge koppeln, könnten zu einer Erweiterung und „Modernisierung“ des Technik- und Kompetenzverständnisses innerhalb der Fachkultur beitragen.

Mit einer allgemeineren Sicht auf die Kompetenzproblematik, die Grund zur Annahme gibt, dass mit dem Wandel der Arbeits- und Berufskulturen, die Bedeutung außerfachlicher Kompetenzaspekte weiter zunehmen wird, ist also zunächst Folgendes zu schlussfolgern: Die Fachvertreter – selbst Teil der sich innerhalb hochschulischer Bezüge reproduzierenden Fachkultur – weisen immer wieder auf die Relevanz frühester Sozialisationsphasen hin. Die Hinführung zu und Sensibilisierung für einen in gesellschaftliche Strukturen stärker eingebundenen Technikbegriff – als Voraussetzung für eine Integration pragmatisch-funktionaler und universell-reflexiver Kompetenzrationalitäten im Berufsverständnis des Ingenieur Nachwuchses – kann nicht vollständig in den Bereich der Hochschulsozialisation überantwortet werden. Auch der Hochschule vorgelagerte sozialisatorisch wirkende Instanzen (im Wesentlichen das Elternhaus und die Schule) stehen bis zu einem gewissen Grad in der Verantwortung, eine „kulturelle Praxis“ zu transportieren, die Technik und Technikverständnis in den übergeordneten sozialen Zusammenhang setzt. Ins Besondere für Pädagogen stellt sich die Aufgabe, naturwissenschaftliche und technische Inhalte an die Lebensweltbezüge, in denen Technik letztlich ihren Wirkungszusammenhang findet, anzukoppeln und diesen „ganzheitlichen“ Technikbegriff bereits in der Schule zu etablieren. Damit

könnte sich eine Perspektive eröffnen, in der Angehörige der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur Technik und technisches Handeln nicht mehr vorrangig als von direkten sozialen Bezügen segregiert empfinden.

Mit einer stärkeren Anknüpfung von Technik an soziale Zusammenhänge, wird möglicherweise ein Prozess der „Öffnung“ habituelier Bezüge angestoßen, der universell-reflexive Kompetenzrationalität als etwas Selbstverständlicheres, aus einer Verbreiterung ingenieurwissenschaftlicher Sinnbezüge heraus, als etwas für das Kompetenzkorpus eines Ingenieurs, ebenso Konstitutives begreifbar und erfahrbar macht. Durch die Anknüpfung von Technik an einen übergeordneten sozialen Rahmen und deren Verankerung in den hochschulischen Curricula, könnte die initiierte Verbreiterung der Kompetenzstandards tatsächlich zu einer fachhabituell internalisierten modifizierten Kompetenzaffinität avancieren.

So fließen Kompetenzen zur allgemeinverständlichen Transparenz von Technik, zur diskursiven Offenheit, die sich weniger am technischen Entwicklungsstand manifester Produkte als an kultureller Attraktivität, Zeitgeist und Sinnstiftung orientiert, und dieses auch transportiert, perspektivisch in Selbstwahrnehmungen und Selbstkonzepte ein und könnten universell-reflexive Kompetenzfacetten zu einem festen Bestandteil ingenieurwissenschaftlicher Qualifikationsstandards und einem unverzichtbaren Aspekt professionellen Handlungswissens erheben. Damit einhergehend könnten sich auch die perzipierten Divergenzen in den Kompetenzrationalitäten zumindest entschärfen, und das erscheint im Kontext aktueller Entwicklungen besonders relevant:

Fachliche und außerfachliche Kompetenzen stehen nicht zwangsläufig in potentieller „Konkurrenz“ zueinander. Auch bei Verknappung monetärer und personeller Ressourcen ließen sich beide Rationalitäten in das ingenieurwissenschaftliche Kompetenzkorpus integrieren – auch wenn außer Frage steht, dass fachliches Grundlagenwissen zunächst im Vordergrund steht. Durch eine Kopplung von sozialen Bezügen an das Technikverständnis, würden außerfachliche Kompetenzen eher als integriert, denn als additiv und ggf. „zu Lasten“ der Vermittlung fachlichen Grundlagenwissens wahrgenommen werden.

Aber auch auf konkreter Handlungsebene erschließen sich aus den Befunden dieser Arbeit Handlungsempfehlungen: In der habituellen Wahrnehmung der Fachvertreter und damit

auch im hochschulischen Lehralltag zeigen sich, trotz aller offensichtlicher Passungsprobleme und Beharrungstendenzen, eine prinzipielle Offenheit und ein loses, oft unsystematisches Bestreben außerfachliche Kompetenzen innerhalb des Studiums zu vermitteln. Zwar ist diese Art der Kompetenzvermittlung an der Peripherie des Lehralltags zu verorten: Öffnungstendenzen bzw. eine prinzipielle Offenheit für eine stärkere Betonung außerfachlicher Kompetenzen sind aber durchaus vorhanden, denn Schließungen werden offensichtlich vor Allem durch die empfundene „Konkurrenz“ beider Kompetenzaspekte hervorgerufen. Also immer dann, wenn Außerfachliches den Curricula hinzugefügt wird, steht die Befürchtung, dass dieses zu Ungunsten des Fachlichen geschieht, im Raum. Durch eine bewusste Verknüpfung des Außerfachlichen mit fachbezogenen ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen, könnten diese als –gerade aktuell besonders sensible– „Gegenreaktion“ zu verstehende Beharrungstendenzen entschärft werden. Dass diese Argumentation nicht aus der Luft gegriffen ist, zeigt sich anhand der stärkeren Förderung außerfachlicher Kompetenzen beim wissenschaftlichen Nachwuchs im ingenieurwissenschaftlichen Hochschulmittelbau. Hier haben außerfachliche Kompetenzen einen direkten Bezug zum ingenieurwissenschaftlich-technischen Handeln, und ihre Förderung wird von den Fachvertretern – dann in der Rolle des Arbeitgebers – ausdrücklich betrieben.

Für die Fachvertreter selbst, aber auch für Hochschuldidaktiker und andere Pädagogen kann das heißen, mit Hilfe der Formulierung und Systematisierung von bereits „Gelebtem“ einen Bewusstwerdungs- und Verinnerlichungsprozess anzustoßen, der den Vorteil aufweist, dass er einer tendenziell gefühlten Aufoktroierung *von außen* entgeht und außerfachlichen Kompetenzfacetten die „Fremdartigkeit“ nimmt, weil er *direkt an die kulturelle Definition von damit assoziierter Eigenschaften und Fähigkeiten* anknüpft. Hier gilt es, die Bemühungen, die von den Fachvertretern selbst als „zweites Curriculum“ bezeichnet werden, aufzugreifen und entsprechend zu verarbeiten und zu „benennen“ bzw. im konkreten Fall nach Nischen zu suchen, in denen sich dieses auch innerhalb der Studienstruktur anbringen lässt.

Pädagogische Konzepte sollten in Bezug auf die Vermittlung außerfachlicher Kompetenzen in den Ingenieurwissenschaften in der didaktischen Anlage berücksichtigen, dass Angehörige dieser Fachkultur ihre Wertmaßstäbe häufig am Grad der perzipierten Professionalität der Inhalte messen. Mit der Abgrenzung außerfachlicher Kompetenzen vom „Alltagswissen“ und dem konsequenten Darstellen universell-reflexiver Kompetenzfacetten als eines

„professionellen Handlungswissens“, mit dem „Aufbrechen“ der scheinbaren Konkurrenz zwischen Fachlichem und Außerfachlichem durch Integration der beiden Rationalitäten und durch ein bewusstes Explizieren der wissenschaftlichen Fundierung der zu vermitteln- den Inhalte, könnten Schließungsmechanismen zweifelsohne geschwächt oder gar beseitigt werden.

Es geht es also darum erlernbare Techniken und Methoden in einen Kanon zu stellen, deren Beherrschung explizit auf „Professionalität“ verweist, auch wenn sie probabilistischer Natur sind und einer anderen Logik folgen, als es naturwissenschaftlich-technische Inhalte tun. Als konstitutiv für das Gelingen all dieser Maßnahmen erscheint jedoch unabdingbar: eine grundlegende Haltung, im Sinne eines „Anknüpfungsbestrebens“, die Berücksichtigung von beruflicher Kulturalität, und der unbedingte „Respekt“ vor dem zweifellos zentralen Fach- und Methodenwissen eines Ingenieurs, welches ihn unstrittig für die Erfüllung seiner wesentlichen beruflichen und damit gesellschaftlichen Aufgaben und Funktionen qualifiziert.

10. Literaturnachweis

Apel, H. (1993): Bildungshandeln im soziokulturellen Kontext. Studienfachwahl und Studiengestaltung unter dem Einfluß familialer Ressourcen. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.

Arnold, R., Müller, H.-J. (1997): Das Konzept der Schlüsselqualifikationen - nicht länger ein „Fliegender Holländer“ im Meer des Wissens. In: Arnold, R., Müller, H.-J. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung durch Schlüsselqualifizierung. Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung. Band 19. Schneider Verlag Hohengehren GmbH, S. 7-14.

Arnold, R., Schüssler, I. (2001): Entwicklung des Kompetenzbegriffs und seine Bedeutung für die Berufsbildung und die Berufsbildungsforschung. In: Franke (Hrsg.): Ausgewählte Fragen der Kompetenzforschung, Berlin, S. 52-72.

Arntz, R. (2001): Fachbezogene Mehrsprachigkeit in Recht und Technik. Hildesheim, Zürich, New York: Georg Olms Verlag.

Baacke, D. (1996): Medienkompetenz als Netzwerk. Reichweite und Fokussierung eines Begriffs, der Konjunktur hat. In: Medien praktisch 2, S. 4 – 10.

Bandura, A. (1994): Self-efficacy in Changing Societies. Cambridge University press.

Banse, G./Meier, B./Wolffgramm, H. (Hrsg.) (2002): Technikleitbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.

Bargel, T. (1975): Überlegungen zur Bestimmung von Sozialisation und dem Verhältnis zur Qualifikation. In: Bargel, T., Frahmman, G., Huber, L., Portele, G. (Hrsg.): Sozialisation in der Hochschule. Beiträge zur Hochschuldidaktik und Sozialisationsforschung. Hamburg: Blickpunkt Hochschuldidaktik, S. 70 – 83.

Bargel, T. (1977): Zur Sozialisation von Akademikern. Zwischenergebnisse. In: Konstanzer Blätter für Hochschulfragen 15, S. 5 ff.

Beck, U. (1986): Risikogesellschaft auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Beck, S. (2004): Schlüsselqualifikationen im Spannungsfeld von Bildung und Qualifikation – Leerformel oder Integrationskonzept. Analyse einer berufspädagogischen Debatte. Stuttgart: Ibw Hohenheim.

Beier, B.(1978): Die Frage nach der Technik bei Arnold Gehlen und Martin Heidegger. Dissertation an der RWTH Aachen.

Beier, R. (1980): Englische Fachsprache. Stuttgart: Kohlhammer.

Berger, P., Luckmann, T. (1992): Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit: eine Theorie der Wissenssoziologie. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuchverlag.

Bernstein, B. (1971): Klassifikation und Vermittlungsrahmen im schulischen Lernprozeß. In: Zeitschrift für Pädagogik 17, S. 145 – 173.

Blancke, S., Roth, Chr., Schmidt, J., (2000): Employability (“Beschäftigungsfähigkeit”) als Herausforderung für den Arbeitsmarkt. Arbeitsbericht Nr. 157, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg.

Bohn, C. (1991): Habitus und Kontext. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.

Bortz, J., Döring, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Humanwissenschaftler. 4. überarbeitete Auflage. Heidelberg: Springer Verlag.

Bourdieu, P. (1972): Kulturelle Reproduktion und soziale Reproduktion. In: Bourdieu, P., Passeron, J. C.: Grundlagen einer Theorie der symbolischen Gewalt. Frankfurt, S.49-137.

Bourdieu, P., Passeron, J. C. (1973) : Grundlagen einer Theorie der symbolischen Gewalt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Bourdieu, P., Boltanski, L. (1981): Titel und Stelle. Zum Verhältnis von Bildung und Beschäftigung. In: Bourdieu, P., Boltanski, L., de Saint Martin, M., Maldidier, P. (Hrsg.): Titel und Stelle. Über Reproduktion sozialer Macht. Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.

Bourdieu, P. (1981): Klassenschicksal, individuelles Handeln und das Gesetz der Wahrscheinlichkeit. In: Bourdieu, P., Boltanski, L., de Saint Martin, M., Maldidier, P. (Hrsg.): Titel und Stelle. Über Reproduktion sozialer Macht. Frankfurt am Main: Europäische Verlagsanstalt.

Bourdieu, P. (1982): Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Bourdieu, P. (1983): Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In: Kreckl, Reinhard (Hrsg.): Soziale Ungleichheiten. Soziale Welt Sonderband 2. Göttingen: Schwartz. S. 183-198.

Bourdieu, P. (1985): Sozialer Raum und „Klassen“. Leçon sur le leçon. Zwei Vorlesungen. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Bourdieu, P. (1993): Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Bourdieu, P., Wacquant, L. (1996) : Reflexive Anthropologie, Suhrkamp, Frankfurt/Main. In : Krais, B., Gebauer, G. (2002): Habitus. Bielefeld: Transcript Verlag.

Bourdieu, P. (1997a): Die verborgenen Mechanismen der Macht. Schriften zu Politik und Kultur 1. Herausgegeben und mit einem Vorwort von Margareta Steinrücke. Hamburg: VSA.

Bourdieu, P. (1997b): Der Tote packt den Lebenden. Schriften zu Politik und Kultur 2. Herausgegeben und mit einem Vorwort von Margret Steinrücke. Hamburg: VSA.

Brezinka, W. (1961): Erziehung als Lebenshilfe. Eine Einführung in die pädagogische Situation. Zweite, neubearbeitete Auflage. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.

Buhlmann, A., Fearn, R. (2000): Handbuch des Fachsprachenunterrichts: unter besonderer Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Fachsprachen. Tübingen : Günter Narr Verlag.

Chomsky, N. (1970): Aspekte der Syntaxtheorie. Berlin : Akademie-Verlag.

Cloos, P., Thole, W. (Hrsg.) (2006): Ethnographische Zugänge. Professions- und adressatInnenbezogene Forschung im Kontext von Pädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Cockburn, C. (1988): Die Herrschaftsmaschine. Geschlechterverhältnisse und technisches Know-how. Berlin/Hamburg: Argument.

Craemer- Ruegenberg, I. (1980): Die Naturphilosophie des Aristoteles. Freiburg/München: Verlag Karl Alber.

Dechmann, M. D. (1978): Teilnahme und Beobachtung als soziologisches Basisverhalten. Bern und Stuttgart: Verlag Paul Haupt.

Dessauer, F. (1956): Streit um die Technik. Frankfurt am Main: Knecht Verlag.

Deutscher Bildungsrat (1974): Empfehlungen der Bildungskommission. Zur Neuordnung der Sekundarstufe II, Stuttgart.

Diekmann, A. (1995): Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt's Enzyklopädie.

Dippelhofer-Stiem, B. (1983): Hochschule als Umwelt. Weinheim/Basel: Beltz Verlag.

Dippelhofer-Stiem, B., Lind, G. (Hrsg.) (1987): Studentisches Lernen im Kulturvergleich. Ergebnisse einer international vergleichenden Längsschnittstudie zur Hochschulsozialisation. Weinheim: Deutscher Studienverlag.

Dreier, V. (1997): Empirische Politikforschung. München/Wien: R. Oldenbourg Verlag.

Eagleton, T. (2001): Was ist Kultur? München: Verlag C. H. Beck.

Ebert, H. (1980): Historische Entwicklung der Diplom-Prüfungsordnungen im Bereich der Ingenieur-Studiengänge. In: Prah, H.-W. (Hrsg.): Prüfungssysteme und Prüfungsreformen an den Hochschulen in der BRD. Blickpunkt Hochschuldidaktik Band II, S. 211 – 220.

Ebrecht, J./Hillebrandt, F. (Hrsg.) (2002): Bourdieus Theorie der Praxis. Erklärungskraft-Anwendung-Perspektiven. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Ebrecht, J./Hillebrandt, F. (2002): Konturen einer soziologischen Theorie der Praxis. In: Ebrecht, J./Hillebrandt, F. (Hrsg.): Bourdieus Theorie der Praxis. Erklärungskraft-Anwendung-Perspektiven. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, S. 7-18.

Edelstein, W., Habermas, J. (1984.): Soziale Interaktion und soziales Verstehen. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Engler, S. (1993): Fachkultur, Geschlecht und soziale Reproduktion. Eine Untersuchung über Studentinnen und Studenten der Erziehungswissenschaft, Rechtswissenschaft, Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Weinheim: Deutscher Studienverlag.

Erlach, Klaus (1998): Das Technotop: die technologische Konstruktion der Wirklichkeit. Dissertation an der Universität Stuttgart.

Erlemann, C. (2002): "Ich trauer meinem Ingenieurdasein nicht mehr nach". Warum Ingenieurinnen den Beruf wechseln. Eine qualitativ empirische Studie. Bielefeld: Kleine.

Erpenbeck, J. (1997): Selbstgesteuertes, selbstorganisiertes Lernen. In: Arbeitsgemeinschaft QUEM (Hrsg.): Kompetenzentwicklung '97: Berufliche Weiterbildung in der Transformation-Fakten und Visionen. Münster: Waxmann Verlag, S. 15-152.

Erpenbeck, J., Heyse, V. (1999): Die Kompetenzbiographie. Strategien der Kompetenzentwicklung durch selbstorganisiertes Lernen und multimediale Kommunikation. New York/München/Berlin: Waxmann.

Erpenbeck, J., Rosenstil von, L. (2003): Einführung. In: Erpenbeck, J., Rosenstil von, L. (Hrsg.): Handbuch Kompetenzmessung. Stuttgart: Schaeffer-Poeschel Verlag, S. 10-40.

Falkenburg, B. (2004): Wem dient die Technik? Johann Joachim Becher-Preis 2002: Die Technik – Dienerin der gesellschaftlichen Entwicklung? Baden Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.

Faulstich, Peter (1990): Lernkultur 2006. Erwachsenenbildung und Weiterbildung in der Zukunftsgesellschaft. München: Lexika Verlag.

Finkenstedt, T./Heldmann, W. (Hrsg.) (1989): Studierfähigkeit konkret: Erwartungen und Ansprüche der Universität. Bad Honnef: Karl Heinrich Bock.

Fislaske, M. (1999): Studien- und Prüfungsordnungen zwischen beruflichem Paradigma und technischer Bildung. In: In: Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen in transatlantischer Perspektive. Bonn, April 1999. S. 428-431.

Fluck, H.-R. (1996): Fachsprachen. Einführung und Bibliographie. Tübingen/Basel: UTB für Wissenschaft.

Frank, A. (1990): Hochschulsozialisation und akademischer Habitus. Eine Untersuchung am Beispiel der Disziplinen Biologie und Psychologie. Weinheim: Deutscher Studienverlag.

Frey, A., Balzer, L. (2003): Beurteilungsbogen zu sozialen und methodischen Kompetenzen – smk99. In: Erpenbeck, J., Rosenstiel, L. v. (Hrsg.): Handbuch Kompetenzmessung. Stuttgart: Schäffer – Poeschel, S. 323 – 335.

Frey, A., Balzer, L. (2005): Der Beurteilungsbogen smk: Ein Messverfahren für die Diagnose von sozialen und methodischen Fähigkeitskonzepten. In: Frey, A., Jäger, R. S., Renold, U. (Hrsg.): Kompetenzdiagnostik – Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen. Verlag empirische Pädagogik: Landau, S. 31-56.

Frey, A., Jäger, R. S., Renold, U. (Hrsg.) (2005): Kompetenzdiagnostik – Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen. Verlag empirische Pädagogik: Landau.

Friebertshäuser, B., Rieger-Ladich, M., Wigger, L. (Hrsg.) (2006): Reflexive Erziehungswissenschaft. Forschungsperspektiven im Anschluss an Pierre Bourdieu. Wiesbaden: VS Verlag für Erziehungswissenschaften, S. 157 – 176.

Friedrichs, J. (1982): Methoden empirischer Sozialforschung. 10. Auflage. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Friedrichs, J. (1984): Methoden empirischer Sozialforschung. 12. Auflage. Opladen: Westdeutscher Verlag.

- Friedrichs, J. , Lüdtke, H. (1977): Teilnehmende Beobachtung. Einführung in die sozialwissenschaftliche Feldforschung. Reihe E: Untersuchungen, Band 11. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Fritz, K. von (1975): Teleologie bei Aristoteles. In: Seeck, G. A. (Hrsg.): Die Naturphilosophie des Aristoteles. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 243-250.
- Gehlen, A. (2004): Die Seele im technischen Zeitalter und andere sozialpsychologische, soziologische und kulturanalytische Schriften. Herausgegeben von Karl-Siegbert Rehberg. Band 6. Frankfurt am Main.
- Gehlen, A. (1971): Zur Systematik der Anthropologie. In: Studien zur Anthropologie und Soziologie. Neuwied/Berlin. 2. Auflage. S. 11-65.
- Gehlen, A. (1978): Der Mensch. Seine Natur und Stellung in der Welt. 12. Auflage. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion.
- Gehlen, A. (1986): Der Mensch: seine Natur und Stellung in der Welt. Wiesbaden: Aula.
- Geißler, K. (1974): Berufserziehung und kritische Kompetenz. Ansätze einer Interaktionspädagogik. München: Reinhardt Verlag.
- Geulen, D., Hurrelmann, K. (1980): Zur Programmatik einer umfassenden Sozialisationstheorie. In: Hurrelmann, K. , Ulich, D. (Hrsg.): Neues Handbuch der Sozialforschung. Weinheim und Basel: Beltz Verlag, S. 51 – 71.
- Gerdsheimer, G. (1990) (Hrsg.): Schulbuch ohne Schule. Arbeitsteilung. Vorreden zu einer Wirtschaftsdidaktik. Band 2. Gesamthochschule Kassel.
- Glaser, B. G., Strauss, A. L. (1967): The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research, New York.: De Gruyter.
- Göpferich, S. (1998): Fachtextsorten der Naturwissenschaften und der Technik: pragmatische Typologie – Kontrastierung - Translation. Tübingen: Narr.
- Goffman, E. (1963): Behavior in Public Places. The Free Press, New York: Free Press.
- Goffman, E. (1973): Wir alle spielen Theater. Die Selbstdarstellung im Alltag. Texte und Studien zur Soziologie. München: Piper Sozialwissenschaft.
- Goffman, E. (1981): Strategische Interaktion. München/Wien: Carl Hanser Verlag.
- Goffman, E. (1991): Über Verhalten in direkter Kommunikation. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.

Griesbach, H., Büchtemann, C. F. (1999): Die Aufgabe: Zwei Konferenzen. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen in transatlantischer Perspektive. Bonn, April 1999.

Grunwald, M. (2002): Das Technische und Nicht-Technische. Eine grundlegende Unterscheidung und ihre kulturelle Bedeutung. In: Banse, G., Meier, B., Wolffgramm, H. (Hrsg.): Technikleitbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, S. 37-48.

Habermas, J. (1983): Moralbewusstsein und kommunikatives Handeln. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Habermas, J. (1990): Vorbereitende Bemerkungen zu einer Theorie der kommunikativen Kompetenz. In: Habermas, J., Luhmann, N. (Hrsg.): Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie. Was leistet die Systemforschung? Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 101-141.

Halfmann, J. (1984): Die Entstehung der Mikroelektronik. Zur Produktion technischen Fortschritts. Frankfurt/New York: Campus Verlag.

Halfmann, J. (1996): Die gesellschaftliche Natur der Technik. Eine Einführung in die soziologische Theorie der Technik. Opladen: Leske & Budrich.

Haller, M. (1983): Theorie der Klassenbildung und sozialen Schichtung. Frankfurt am Main/New York: Campus.

Hansen, K. P. (1993) (Hrsg.): Kulturbegriff und Methode. Der stille Paradigmenwechsel in den Geisteswissenschaften. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Hansen, K. P. (1995): Kultur und Kulturwissenschaften. Eine Einführung. Tübingen/Basel: Francke Verlag.

Haug, S. (1997): Soziales Kapital: Ein kritischer Überblick über den aktuellen Forschungsstand. Überarbeitete Version, Mannheim: Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung (MZES).

Heidegger, M. (1976): Die Technik und die Kehre, Dritte Auflage. Reihe opuscula aus Wissenschaft und Dichtung. Pfullingen: Verlag Neske.

Heidegger, M. (1989): Überlieferte Sprache und technische Sprache. St. Gallen: Erker.

Heine, C., Spangenberg, H., Sommer, D. (2006): Studienberechtigte 2004 - Übergang in Studium, Ausbildung, Beruf. Ergebnisse der Befragung der Studienberechtigten 2004 ein halbes Jahr nach Schulabgang im Länder- und Zeitvergleich. A5/2006 Hochschul-Informations-System GmbH, Hannover.

Heine, C., Scheller, P., Willich, J. (2005): Studienberechtigte 2005 - Studierbereitschaft, Berufsausbildung und Bedeutung der Hochschulreife. *Ergebnisse der ersten Befragung der Studienberechtigten 2005 ein halbes Jahr vor Schulabgang - Pilotstudie* - A16/2005 Hochschul-Informationssystem GmbH, Hannover.

Helfferrich, C. (2004): Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews. Lehrbuch. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Henning, K. (1990): Ein interdisziplinäres Zentrum für Mensch und Technik: Das HDZ der RWTH Aachen. In: Zimmerli, W. Ch. (Hrsg.): Wider die „Zwei Kulturen“. Fachübergreifende Inhalte in der Hochschulausbildung. Ladenburger Diskurs. Gottlieb Daimler und Karl Benz Stiftung. Springer Verlag, S.71 – 84.

Hentig, H. von (1974): Einführung. In: Neue Sammlung, 14. Heft 4. August 1974, S. 338-359.

Hepp, R.-D. (2006): Das Feld der Bildung in der Soziologie Pierre Bourdieus: Systematische Vorüberlegungen. In: Friebertshäuser, B., Rieger-Ladich, M., Wigger, L. (Hrsg.): Reflexive Erziehungswissenschaft. Forschungsperspektiven im Anschluss an Pierre Bourdieu. Wiesbaden: VS Verlag für Erziehungswissenschaften, S. 21-39.

Heublein, U.; Schmelzer, R.; Sommer, D. (2005): Studienabbruchstudie 2005. *Die Studienabbrecherquoten in den Fächergruppen und Studienbereichen der Universitäten und Fachhochschulen*. A1/2005 Hochschul-Informationssystem GmbH, Hannover.

Hörz, H. (1986): Philosophische Aspekte der Entwicklung von Technik und Technologie. Berlin: Akad.-Verlag.

Hoffmann, L. (1982): Probleme und Methoden der Fachsprachenforschung. In: Richart, J. R. / Thome, G. / Wills, W. (Hg.): Fachsprachenforschung und -lehre. Tübingen.

Hofmeister, H. (1991): Philosophisch denken. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Hornung, W. (1983): Zu den Fachsprachen der Mathematik und der Physik: Beschreibung von Parallelitäten und Unterschieden im Hinblick auf einen fertigkeitenorientierten Fachsprachenunterricht. In: Kelz, H. P. (Hrsg.) Fachsprachen. Sprachanalyse und Vermittlungsmethoden. Bonn: Dümmler, S. 194-224.

Huber, J. (1989): Technikbilder, Weltanschauliche Weichenstellungen der Technologie und Umweltpolitik. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.

Huber, L. (1975): Zur Einleitung. Anlässe, Ziele und Verlauf der Tagung „Sozialisation in der Hochschule“. In: Bargel, T., Frahmman, G., Huber, L., Portele, G. (Hrsg.): Sozialisation in der Hochschule. Beiträge zur Hochschuldidaktik und Sozialisationsforschung. Blickpunkt Hochschuldidaktik. Hamburg, S. 1 - 18.

Huber, L., Liebau, E., Portele, G., Schütte, W. (1983): Fachcode und studentische Kultur. In: Becker, E. (Hrsg.): Reflexionsprobleme und Hochschulforschung. Weinheim: Beltz, S.144-169.

Huber, L., Liebau, E. (1985): Die Kulturen der Fächer. In: Beck, H., Edelstein, W., Gidion, J., Gisecke, H., von Hentig, H. (Hrsg.): Neue Sammlung. 25. Jhg./Heft 3. Vierteljahres-Zeitschrift für Erziehung und Gesellschaft. Stuttgart: Klett-Cotta Verlag, S. 314-338.

Huber, L. (1991): Sozialisation in der Hochschule. In: Hurrelmann, K. , Ulich, D. (Hrsg.): Handbuch der Sozialisationsforschung. Weinheim: Beltz, S. 417- 443.

Huber, L., Portele, G. (1983): Die Hochschullehrer. In: Enzyklopädie der Erziehungswissenschaft. Band 10. Stuttgart : Ernst Klett, S. 193 ff.

Huber, L., Vogel, U. (1984): Studentenforschung und Hochschulsozialisation. In: D. Goldschmidt, U. Teichler, W.-D. Weber (Hrsg.): Forschungsgegenstand Hochschule. Überblick und Trendbericht. Frankfurt/Main; New York: Campus, S. 108-153.

Hubig, C., Reidel, J. (2003)(Hrsg.): Ethische Ingenieurverantwortung. Scheßlitz: Rosch-Buch.

Hurrelmann, K., Ulich, D. (Hrsg.) (1980): Neues Handbuch der Sozialforschung. Weinheim: Beltz Verlag.

Hradil, S. (1999): Soziale Ungleichheit in Deutschland. 7. Auflage. Opladen: Leske + Budrich.

Ihsen, S. (1996): Studentinnen an einer technischen Hochschule. Zur Studiensituation von Maschinenbau-Studentinnen an der RWTH Aachen. In: Münch, D., Thelen, E. (Hrsg.): Forum Frauenforschung. Vorträge aus fünf Jahren. Darmstadt: FiT, S. 107–129.

Ischreyt, H. (1965): Studien zum Verhältnis von Sprache und Technik. Institutionelle Sprachlenkung in der Terminologie der Technik. Band IV. Düsseldorf: Schwann.

Kaiser, A. (1990): Wie arbeiten lebensweltorientierte Ansätze? In: Grundlagen der Weiterbildung, Heft 1, S. 13-18.

Kauffeld, S. (2003): Weiterbildung: eine lohnende Investition in die berufliche Zukunft? In: Frey, A., Jäger, R., Renhold, U. (Hrsg.): Kompetenzmessung – Sichtweisen und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen (Empirische Pädagogik, Jg. 17, Nr. 2, Themenheft). Landau: Verlag Empirische Pädagogik, S. 176-196.

Kauffeld, S. (2005): Fachliche und überfachliche Weiterbildung: Welche Institutionen zahlen sich für die berufliche Handlungskompetenz aus. In: Frey, A./ Jäger, R. S./ Renold, U. (Hrsg.): Kompetenzdiagnostik –

Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen. Landau: Verlag empirische Pädagogik, S. 57-75.

Kern, H., Sabel, Ch. (1994): Verblasste Tugenden. Zur Krise des deutschen Produktionsmodells. In: Beckenbach, N., Van Trete, W. (Hrsg.): Umbrüche gesellschaftlicher Arbeit. In: Soziale Welt. Sonderband 9. Göttingen: Schwartz, S. 605-624.

Kern, H., Schumann, M. (1970): Industriearbeit und Arbeiterbewusstsein eine empirische Untersuchung über den Einfluss der aktuellen technischen Entwicklung auf die industrielle Arbeit und das Arbeiterbewusstsein. Wirtschaftliche und soziale Aspekte des technischen Wandels in der Bundesrepublik Deutschland ; 8 , Frankfurt am Main.

Knoblauch, H. (2006): Erving Goffman: Die Kultur der Kommunikation. In: Moebius, S., Quadflieg, D. (Hrsg.): Kultur. Theorien der Gegenwart. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 1-57.

Kohler, J. (2004): Schlüsselkompetenzen und Beschäftigungsfähigkeit: Konzepte für die Vermittlung überfachlicher Qualifikationen an Hochschulen Stifterverband für die Dt. Wissenschaft e.V., Essen.

Kohli, M. (1973): Studium und berufliche Laufbahn. Über den Zusammenhang von Berufswahl und beruflicher Sozialisation, Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.

Konietzka, D. (1995): Lebensstile im sozialstrukturellen Kontext. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Krais, B. (1983): Bildung als Kapital. Neue Perspektiven für die Analyse der Sozialstruktur? In: Kreckl, R. (Hrsg.): Soziale Ungleichheiten. Sonderband 2. Göttingen: Schwartz, S.199-220.

Kreienbaum, M. A., Metz-Göckel, S. (1992): Koedukation und Technikkompetenz von Mädchen. Der heimliche Lehrplan der Geschlechtererziehung und wie man ihn ändert. Weinheim/München: Juventa Verlag.

Krohn, W. (1976): Technischer Fortschritt und fortschrittliche Technik – die alternativen Bezugspunkte technischer Innovationen. In: Hübner, H., Hünig, A., Krohn, W., Lenk, H., Rapp, F. Ropohl, G., Roth, V., Zimmerli, W. Ch. (Hrsg.): Technik oder: Wissen wir was wir tun? Basel: Schwabe & Co., S. 38-66.

Kuark, J. K. (1994): Ingenieurinnen: Frauen in der männlichen Tradition des Ingenieurwesens. In: Amann, U. (Hrsg.) Reform der Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren – Hochschule, Industrie und Frauenforschung im Dialog. Hamburg, S. 42 – 52.

Laatz, W. (1979): Ingenieure in der Bundesrepublik Deutschland: gesellschaftliche Lage und politisches Bewusstsein. Frankfurt am Main: Campus Verlag.

Lamnek, S. (1988): Qualitative Sozialforschung. Band 1. Methodologie. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.

Lamnek, S. (1995): Qualitative Sozialforschung. Band 1. Methodologie. 3. korrigierte Auflage. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.

Lauer-Ernst, U. (1996): Schlüsselqualifikationen in Deutschland – ein ambivalentes Konzept zwischen Ungewissheitsbewältigung und Persönlichkeitsbildung. In: Gonon, P. (Hrsg.): Schlüsselqualifikationen kontrovers. Aargau: Verlag für Berufsbildung Sauerländer.

Leeman, Regula Julia (2002): Chancenungleichheiten im Wissenschaftssystem: Wie Geschlecht und soziale Herkunft Karrieren beeinflussen. Chur/Zürich: Ruediger.

Lenk, H. (1994): Macht und Machbarkeit der Technik. Stuttgart: Reclam.

Liebau, E. (1987): Gesellschaftliches Subjekt und Erziehung. Zur pädagogischen Bedeutung der Sozialisationstheorien von Pierre Bourdieu und Ulrich Oevermann. Weinheim: Juventa Verlag.

Liebau, E., Huber, L. (1985): Die Kulturen der Fächer. In: Liebau, E., Müller-Rolli, S. (Hrsg.): Lebensstile und Lernformen. Neue Sammlung 25, S. 314-339.

Lundgreen, P. (1994): Die Ausbildung von Ingenieuren an Fachschulen und Hochschulen in Deutschland 1770-1990. In: Lundgreen, P., Grelon, A. (Hrsg.): Ingenieure in Deutschland, 1770-1990. Frankfurt/Main: Campus, S. 13-77.

Maag Merki, K., Grob, U. (2005): Überfachliche Kompetenzen. Zur Validierung eines Indikatorensystems. In: Frey, A., Jäger, R. S., Renold, U. (Hrsg.): Kompetenzdiagnostik – Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen. Landau: Verlag empirische Pädagogik. S. 7-30.

Mackensen, o. N. (1982): Deutsches Wörterbuch. Köln/Wien/Zürich: Vebing-Verlag.

Mai, M. (1993): Wissenschaftskulturen und fachspezifische Leitbilder als Schranken in der wissenschaftlichen Politikberatung. Das Beispiel der Technikberatung aus Sicht von Ingenieuren und Juristen. In: Huber, J./Thun, G. (Hrsg.): Wissenschaftsmilieus. Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte. Berlin: Ed. Sigma, S. 115-143.

Malinowski, B. (1944): A scientific theory of cultures and other essays, Oxford, New York.

Marschall, W. (1994): Die zweite Natur des Menschen. Kulturtheoretische Positionen in der Ethnologie. In: Hansen, K. P. (Hrsg.): Kulturbegriff und Methode. Der stille Paradigmenwechsel in den Geisteswissenschaften. Tübingen: Gunter Narr Verlag, S. 17-27.

Marotzki, W. (1998): Ethnographische Verfahren in der erziehungswissenschaftlichen Biografieforschung. In: Jüttemann, G., Thomae, H. (Hrsg.): Biographische Methoden in den Humanwissenschaften. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Marz, L., Dierkes, M. (1994): Leitbildprägung und Technikleitbildgestaltung. In: Bechmann, G., Petermann, T. (Hrsg.): Interdisziplinäre Technikforschung. Genese, Folgen, Diskurs. Frankfurt/Main, New York: Campus Verlag, S.35-73.

McCall, G. J. (1984): Systematic field Observation, Annual Review of Sociology 10. In: Schnell, R., Hill, P., Esser, E. (2005): Methoden der empirischen Sozialforschung. Wissenschaftsverlag, München: Oldenbourg, S. 263-282.

Mertens, D. (1974): Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 7, S. 36-73.

Meyer, T. (2002): Technik-Leitbilder – Technikbilder – Technikgeschichte. In: Banse, G., Meier, B., Wolffgramm, H. (Hrsg.): Technikleitbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, S. 59-64.

Minks, K. H. (1997): Ingenieurbedarf, Arbeitsmarkt und Ausbildung: Ein Problem der Qualität. In: Neef, W., Pelz, T. (Hrsg.): Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung. Zentraleinrichtung Kooperation der Technischen Universität Berlin. Papyrus Druck Berlin, S.167 – 179.

Minks, K. H. (2004): Welche Kompetenzen für den Arbeitsmarkt: was wird vermittelt, was vermisst? In: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V.: Positionen: Bachelor- und Master-Ingenieure. Welche Kompetenzen verlangt der Arbeitsmarkt? Essen: Gestaltmanufaktur, S.32-41.

Minks, K. H., Heine, C., Lewin, K. (1998): Ingenieurstudium. Daten, Fakten, Meinungen. Vorgelegt zur Konferenz Innovative Ingenieurausbildung. Hochschulstudium unter den Bedingungen der Globalisierung und des Technikwandels. Hochschul-Informations-System GmbH, Hannover.

Minks, K.H., Schaeper, H. (2002): Modernisierung der Industrie und Dienstleistungsgesellschaft und Beschäftigung von Hochschulabsolventen. HIS Hochschulplanung 159. Hannover 2002.

Mooraj, M. (2002): Frauen, Männer und Technik. Ingenieurinnen in einem männlich besetzten Berufsfeld. Europäische Hochschulschriften. Reihe XXII Soziologie. Band 374. Frankfurt/Main: Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Morel, J. (1995): Soziologische Theorie – Abriss der Ansätze ihrer Hauptvertreter. München/Wien: Oldenburg Verlag.

Morsch, R., Neef, W., Legemann, P. (1986): Das Elend des Grundstudiums. Ergebnisse einer Verlaufsun-
tersuchung im Grundstudium des Maschinenbaus und des Bauingenieurwesens an der TU Berlin. Hoch-
schuldidaktische Materialien Band 7. Darmstadt : Weiher Druck GmbH.

Moser, S. (1973): Kritik der traditionellen Technikphilosophie. In: Lenk, H., Moser, S. (Hrsg.): Techne,
Technik, Technologie. Philosophische Perspektiven. München: Verlag Dokumentation/UTB, S.11-81.

Mueller, H. D. (1986): Berufswahlfreiheit und Kultur. Profil Verlag, München.

Müller, H.-J. (1999): Erschließen durch Versprachlichen. In: Arnold, R. (Hrsg.): Grundlagen der Berufs-
und Erwachsenenbildung. Hohengehren: Schneider Verlag, S. 87-136.

Münst, A. S. (2002): Wissensvermittlung und Geschlechterkonstruktion in der Hochschullehre. Ein ethno-
graphischer Blick auf natur – und ingenieurwissenschaftliche Studienfächer. Blickpunkt Hochschuldidaktik
Band 108. Weinheim: Deutscher Studienverlag.

Multrus, F. (2004): Fachkulturen. Begriffsbestimmung, Herleitung und Analysen. Eine empirische Unter-
suchung über Studierende an deutschen Hochschulen. Dissertation an der Universität Konstanz.

Mundorf, M. (2004): Christliche Freiwilligendienste junger Menschen im Ausland. Lernprozesse und
Auswirkungen auf die Lebensentwürfe der Freiwilligen. In: Schmidt-Grunert, M. (Hrsg.): Sozialarbeitsfor-
schung konkret: problemzentrierte Interviews als qualitative Erhebungsmethode. Freiburg im Breisgau:
Lambertus, S. 72-135.

Neef, W. (1997): Im Umbruch zu neuen Konzepten: Leitbilder zu Qualifikation und Ausbildung für einen
zukunftsfähigen Ingenieurberuf. In: Neef, W., Pelz, T. (Hrsg.): Ingenieurinnen und Ingenieure für die
Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung. Zentraleinrichtung Koope-
ration der Technischen Universität Berlin. Berlin: Papyrus Druck, S. 215 – 226.

Nobis, H. M. (1967): Frühneuzeitliche Verständnisweisen der Natur und ihr Wandel bis zum 18. Jahrhun-
dert. In: Archiv der Begriffsgeschichte. Band IX, S. 37-58.

Oevermann, U., Allert, T., Gripp, H., Konau, E., Krambeck, J., Schroeder-Caeser, E., Schütze, Y. (1976):
Beobachtungen zur Struktur der sozialisatorischen Interaktion. Theoretische und methodologische Fragen
der Sozialisationsforschung. In: Auwärter, M., Kirsch, E., Schröter, K. (Hrsg.): Seminar: Kommunikation,
Interaktion und Identität. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 371 – 403.

Orland, B. (1996): Geschlecht als Kategorie in der Technikhistoriographie. In: Meinel, C., Renneberg, M. (Hrsg.): Geschlechterverhältnisse in Naturwissenschaft, Medizin und Technik. Bassum: Verlag für Gesichte der Naturwissenschaften und der Technik, S. 30 – 43.

Orth, H. (1999): Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte und Perspektiven. Neuwied, Kriftel, Berlin: Luchterhand.

Pätzold, G., Wortmann, E. (1999): Didaktische Handlungsmöglichkeiten zur Ausbildung von Schlüsselqualifikationen. In: Arnold, R., Müller, H.-J. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung durch Schlüsselqualifizierung. Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung. Band 19. Hohengehren: Schneider Verlag, S.151-168.

Parsons, T. (1951): The Social System. New York: Free Press of Glencoe.

Pelz, T. (1997): Innovative Studienmodelle in den Ingenieurwissenschaften – Das Studienszenario. In: Neef, W., Pelz, T. (Hrsg.): Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung. Zentraleinrichtung Kooperation der Technischen Universität Berlin. Berlin: Papyrus Druck, S. 226 – 233.

Portele, G. (1975): Sozialisation in der Hochschule – Vorschläge für ein Forschungsprogramm und einige fachspezifische Ergebnisse. In: Bargel, T., Frahmman, G., Huber, L., Portele, G. (Hrsg.): Sozialisation in der Hochschule. Beiträge für eine Auseinandersetzung zwischen Hochschuldidaktik und Sozialisationsforschung. Blickpunkt Hochschuldidaktik 73. Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik e. V., Hamburg, S. 96-111.

Portele, G., Huber, L. (1983): Hochschule und Persönlichkeitsentwicklung. In: Huber, L. (Hrsg.): Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Enzyklopädie der Erziehungswissenschaft. Band 10. Stuttgart: Ernst Klett, S. 92-114.

Portmann, A. (1960): Zoologie und das neue Bild des Menschen. Basel: Rowohlt's deutsche Enzyklopädie.

Rapp, F. (1994): Die Dynamik der modernen Welt. Eine Einführung in die Technikphilosophie. Hamburg: Junius.

Reetz, L. (1990): Zur Bedeutung von Schlüsselqualifikationen in der Berufsbildung. In: Reetz, L., Reitmann, T. (Hrsg.): Schlüsselqualifikationen. Dokumentation des Symposiums in Hamburg "Schlüsselqualifikationen" - Fachwissen in der Krise? Hamburg: Feldhaus.

Reinhart, G. (1999): Hochschule und Kommunikation. – Perspektiven nicht nur für die Fakultät Maschinenwesen an der TU München in Garching. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung. Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen in transatlantischer Perspektive. Bericht und Dokumentation. Bonn, S. 217 – 231.

Reinmann-Rothmeier, G. (2004): Kompetenzentwicklung und Wissensmanagement: „Nur Trotteln teilen“ – und wie sieht es in Zukunft aus? In: Brödel, R., Kreimeyer, J. (Hrsg.): Lebensbegleitendes Lernen als Kompetenzentwicklung. Analysen – Konzeptionen – Handlungsfelder. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.

Richter, C. (1995): Schlüsselqualifikationen. Alling: Sandmann.

Rieger-Ladich, M., Friebertshäuser, B., Wigger, L. (2006): Reflexive Erziehungswissenschaft. Stichworte zu einem Programm. In: Friebertshäuser, B., Rieger-Ladich, M., Wigger, L. (Hrsg.): Reflexive Erziehungswissenschaft. Forschungsperspektiven im Anschluss an Pierre Bourdieu. Wiesbaden: VS Verlag für Erziehungswissenschaften, S. 9-19.

Rieger-Ladich, M. (2006): Pierre Bourdieus Theorie des wissenschaftlichen Feldes: Ein Reflexionsangebot an die Erziehungswissenschaft. In: Friebertshäuser, B., Rieger-Ladich, M., Wigger, L. (Hrsg.): Reflexive Erziehungswissenschaft. Forschungsperspektiven im Anschluss an Pierre Bourdieu. Wiesbaden: VS Verlag für Erziehungswissenschaften, S. 157-176.

Ritter, J., Gründer, K. (Hrsg.) (1980): Historisches Wörterbuch der Philosophie. Band 5: L-Mn. Basel/Stuttgart: Schwabe & Co AG Verlag.

Ritter, J., Gründer, K. (Hrsg.) (1998): Historisches Wörterbuch der Philosophie. Völlig neu überarbeitete Ausgabe des Wörterbuchs der philosophischen Begriffe. Band 10: St-T. Basel: Schwabe & Co AG Verlag.

Roloff, C. (1996): Geschlechterverhältnis und Erwerb technischer Kompetenzen. In: Kosuch, R. (Hrsg.): Berufsziel: Ingenieurin. Aufbruch in die/der Technik. Weinheim: Deutscher Studienverlag, S. 39-52.

Ropohl, G. (1991): Technologische Aufklärung. Beiträge zur Technikphilosophie. Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch.

Ropohl, G. (1999): Der Paradigmenwechsel in den Technikwissenschaften. In: Dudeck, H., Mittelstrass, J. (Hrsg.): die Sprachlosigkeit der Ingenieure. Opladen: Leske+Budrich, S. 19 – 33.

Rotter, J. B., Hochreich, D. J. (1979): Persönlichkeit. Theorien, Messung, Forschung. Berlin/Heidelberg/New York: Springer-Verlag..

Schaeper, H., Briedis, K. (2004): Kompetenzen von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen, berufliche Anforderungen und Folgerungen für die Hochschulreform. Kurzinformation A6/2004 Hochschul-Informationen-System (HIS), Hannover.

Schelsky, H. (1965): Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation. In: Schelsky, H. (Hrsg.): Auf der Suche nach der Wirklichkeit. Düsseldorf: Diederichs, S. 439-480.

Schindler, G. (2004): Employability und Bachelor-Studiengänge – eine unpassende Verbindung. In: Bayrisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (Hrsg.): Beiträge zur Hochschulforschung, Heft 4, 25. Jahrgang 2004.

Schmidt-Grünert, M. (2004) (Hrsg.): Sozialarbeitsforschung konkret: problemzentrierte Interviews als qualitative Erhebungsmethode. Freiburg im Breisgau: Lambertus.

Schnell, R., Hill, P., Esser, E. (2005): Methoden der empirischen Sozialforschung. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Schneider, W. L. (2002): Grundlagen der soziologischen Theorie. Band 1: Weber-Parsons-Mead-Schütz. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Schnettler, B. (2006): Thomas Luckmann: Kultur zwischen Konstitution, Konstruktion und Kommunikation. In: Moebius, S., Quadflieg, D. (Hrsg.): Kultur. Theorien der Gegenwart. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 170-185.

Schöne, H. (2003). Die teilnehmende Beobachtung als Datenerhebungsmethode in der Politikwissenschaft. Methodologische Reflexion und Werkstattbericht [58 Absätze]. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research [On-line Journal], 4(2). Verfügbar über: <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-03/2-03schoene-d.htm> [Datum des Zugriffs: 04.08.2007].

Schütz, A. (1971): Gesammelte Aufsätze. Bd. 1. Das Problem der sozialen Wirklichkeit. Den Haag : Martinus Nijhoff.

Schütz, A. (1977): Talcot Parsons. Zur Theorie sozialen Handelns. Ein Briefwechsel. Frankfurt: Suhrkamp Verlag.

Schulze, H.-J., Künzler J. (1991): Funktionalistische und systemtheoretische Ansätze in der Sozialisationsforschung. In: Hurrelmann, K., Ulich, D. (Hrsg.): Neues Handbuch der Sozialisationsforschung. 4., völlig überarbeitete Auflage. Weinheim/Basel: Beltz Verlag, S. 121 – 137.

Schwarte, J. (2002): Der werdende Mensch. Persönlichkeitsentwicklung und Gesellschaft heute. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Schwingel, M. (2000): Pierre Bourdieu. Hamburg: Junius.

Schwingel, M. (2003): Pierre Bourdieu zur Einführung. 4. verb. Auflage, Hamburg: Junius.

Schüle, J. A. (1983): Hochschule und Hochschulforschung. Probleme der Institutionalisierung Selbstreflexion. In: Becker, E. (Hrsg.): Reflexionsprobleme der Hochschulforschung. Beiträge zur Theorie- und Methodendiskussion. Weinheim/Basel: Beltz Verlag.

Sevsay-Tegethof, N. (2004): Ein anderer Blick auf Kompetenzen. In: Böhle, F., Pfeiffer, S., Sevese-Tegethof, N. (Hrsg.): Die Bewältigung des Unplanbaren. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 267-286.

Snow, C.P. (1967): Die zwei Kulturen. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.

Sonntag, K., Schäfer-Rauser, U. (1993): Selbsteinschätzung beruflicher Kompetenzen bei der Evaluation von Bildungsmaßnahmen. In: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, Jahrgang 37, Nr. 4, S. 163 – 171.

Spur, G. (1999): Rahmenbedingungen der Ingenieurausbildung - Nationale Systembedingungen und globale Herausforderungen. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung: Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen in transatlantischer Perspektive. Bericht und Dokumentation. Bonn, S. 131 – 150.

Stange, C. (2004): Kompetenzen in der Ingenieurausbildung. In: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V.: Positionen: Bachelor- und Master-Ingenieure. Welche Kompetenzen verlangt der Arbeitsmarkt? Essen: Stifterverband, S.24-29.

Stöcklein, A. (1969): Leitbilder der Technik. Biblische Tradition und technischer Fortschritt (1550-1750). München: Hein Moos.

Storath, R. (1995): Praxisschock bei Schulleitern?: Zur Rollenfindung neuernannter Schulleiter. Neuwied/Kriftel/ Berlin: Luchterhand.

Stückemann, T. (2000): Technikentwicklung als reflexiver Modernisierungsprozess. Dresden: SLUB (Online veröffentlichte Dissertation. URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:swb:14-995268987156-46791>)

Sutter, T. (2004): Sozialisation als Konstruktion subjektiver und sozialer Strukturen. In: Geulen, D., Veith, H. (Hrsg.): Sozialisationstheorie interdisziplinär. Aktuelle Perspektiven. Aus der Reihe: Krappman, L., Schneewind, K.A. (Hrsg.): Der Mensch als soziales und personales Wesen. Stuttgart, S. 93 – 117.

Popitz, H. (1989): Epochen der Technikgeschichte. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).

Portele, G. (1985): Habitus und Lernen. In: Becker, H., Edelstein, W., Gidion, J. Giesecke, H., von Hentig, H. (Hrsg.): Neue Sammlung. Vierteljahres Zeitschrift für Erziehung und Gesellschaft. Heft 3, 25. Jahrgang. Klett-Cotta Verlag Stuttgart, S. 299-337.

Portmann, A. (1960): Zoologie und das neue Bild vom Menschen. Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen. Hamburg: Rowohlt's deutsche Enzyklopädie.

Troitzsch, U., Wohlauf, G. (1980): Einführung. In: Troitzsch, U., Wohlauf, G. (Hrsg.): Technik-Geschichte. Historische Beiträge und neuere Ansätze. Frankfurt/Main: Suhrkamp Verlag.

Ulich, D. (1991): Zur Relevanz verhaltenstheoretischer Lern- Konzepte für die Sozialisationsforschung. In: Hurrelmann, K., Ulich, D. (Hrsg.): Neues Handbuch der Sozialforschung. 4., völlig neubearbeitete Auflage. Weinheim/Basel: Beltz Verlag, S. 57 – 77.

Weinert, F. E., Kluwe, R. (Hrsg.) (1984): Metakognition, Motivation und Lernen. Stuttgart: Kohlhammer.

Weinert, F. E. (1998). Vermittlung von Schlüsselqualifikationen. In: S. Matalik, D. Schade (Hrsg.). Entwicklungen in der Aus- und Weiterbildung - Anforderungen, Ziele, Konzepte (Beiträge zum Projekt "Humanressourcen"). Baden Baden: Nomos, S. 23-43.

Wigger, L. (2006): Habitus und Bildung. Einige Überlegungen zum Zusammenhang von Habitusformationen und Bildungsprozessen. In: Friebertshäuser, B., Rieger-Ladich, M., Wigger, L. (Hrsg.): Reflexive Erziehungswissenschaft. Forschungsperspektiven im Anschluss an Pierre Bourdieu. Wiesbaden: VS Verlag für Erziehungswissenschaften, S. 101-118.

Willich, J. (2003): Mechanismen sozialer Selektivität bei der beruflichen Chancenverteilung von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen. Unveröffentlichte Magisterarbeit. Technische Universität Braunschweig.

Wolffgramm, H. (2002): Einführung. In: Banse, G., Meier, B., Wolffgramm, H. (Hrsg.): Technikleitbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.

Vetrovsky, C. (2006): Die Förderung des Technikinteresses bei Mädchen. München: Verlag Dr. Hut.

Vogel, U., Capello, C., Meinel, T., Branzs, O., Carsten, I. (1999): Zur Steigerung der Attraktivität des Ingenieurstudiums – Bericht über Maßnahmen im Studium. Forschungsberichte aus dem Institut für Sozialwissenschaften (ISW) Nr. 28, Technische Universität Braunschweig.

Vogel, U., Hinz, C. (2000): Zur Steigerung der Attraktivität des Ingenieurstudiums. Erfahrungen und Perspektiven aus einem Projekt. Wissenschaftliche Reihe Band 125. Bielefeld: Kleine Verlag.

Vonken, M. (2004): Handlung und Kompetenz. Theoretische Perspektiven für die Erwachsenen- und Berufspädagogik. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

Wächter, C. (2003): Technik – Bildung und Geschlecht. München/Wien: Profil Verlag.

Warnecke, H.-J. (1997): Qualifikation der Ingenieure im weltweiten Strukturwandel. In: Neef, W., Pelz, T. (Hrsg.): Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung. Zentraleinrichtung Kooperation der Technischen Universität Berlin. Berlin: Papyrus Druck, S. 36 – 45.

Werning, R. (1996): Das sozial auffällige Kind. Lebensweltprobleme von Kindern und Jugendlichen als interdisziplinäre Herausforderung. Münster: Waxmann.

Witzel, A. (1982): Verfahren der qualitativen Sozialforschung. Überblick und Alternativen. Frankfurt/New York: Campus Verlag.

Witzel, A. (1989): Das problemzentrierte Interview. In: Jüttemann, G. (Hrsg): Qualitative Forschung in der Psychologie. Grundlagen, Verfahrensweisen, Anwendungsfehler. 2. Auflage. Heidelberg: Asanger.

Wolff, S. (1979): Arbeitssituation in der öffentlichen Verwaltung. Frankfurt: Campus.

Wollersheim, H.-W. (1993): Kompetenzerziehung: Befähigung zur Bewältigung. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang.

Zimbardo, P. G., Gerrig, R. J. (1999): Psychologie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.

Zigler, E., Lamb, M. E., Child, J. L. (1982): Socialization and personality development. New York: Oxford University press.

Zimmerli, W. Ch. (1990): Wider die „Zwei Kulturen“. Fachübergreifende Inhalte in der Hochschulausbildung. Ladenburger Diskurs. Gottlieb Daimler und Karl Benz Stiftung. Berlin: Springer Verlag.

Anhang

A. Erhebungsinstrumente und exemplarische Beispiele

1. Leitfaden (PZI)
2. Interview (PZI)
3. Postskript (PZI)
4. Beobachtungsleitfaden (Teilnehmende Beobachtung)
5. Feldprotokoll (Teilnehmende Beobachtung)

B. Wissenschaftlicher Werdegang

A. Erhebungsinstrumente und exemplarische Beispiele

1. Leitfaden (PZI)

Einleitungsfrage

Was bedeuten außerfachliche Kompetenzen für Ingenieure, und wie werden sie in der hochschulischen Lehre vermittelt?

Allgemeine Sondierungsfragen

1. Explikation des ingenieurwissenschaftlichen Selbstverständnisses

Was bedeutet für Sie der Begriff Technik? Welche Aufgabe sprechen Sie der Technik zu? Warum haben Sie selber ein technikwissenschaftliches Fach studiert?

2. Manifestierung dieser Selbstentwürfe in Kompetenzerwartungen

Wie würden Sie einen „guten Ingenieur“ beschreiben? Wie würden sie das „Bild“ der Ingenieurwissenschaften in der Gesellschaft beschreiben? Worüber sollt man verfügen, wenn man ein ingenieurwissenschaftliches Fach studieren möchte?

3. Divergenzen und Anschlussmöglichkeiten

Wie bewerten Sie die Aussage: Ein „guter Ingenieur“ sollte auch ein „guter Präsentator“ oder „Konfliktmanager“ sein?

2. Interview (PZI)

Statusgruppe: Professor, Fach: Elektrotechnik, Lehrerfahrung: 16 Jahre

I: Was bedeuten außerfachliche Kompetenzen für Ingenieure, und wie werden sie in der hochschulischen Lehre vermittelt?

B: Das sind einmal die Fachkompetenzen, dass er in seinem Themengebiet fit sein muss. Und darüber hinaus eben auch Kompetenzen in Rhetorik, Präsentationstechnik, Teamgeist, Sprachkompetenzen...so...und vermittelt also wir haben ein Studienseminar und alles was man sonst so lehrt und zeigt.

Die ganze Ausbildung ist sozusagen ein Puzzle aus lauter kleinen Bausteinen, die hinterher ein Gesamtbild ergeben aber am Anfang puzzelt man am Rand rum und macht sozusagen die Vorarbeiten für den Kern, den man nachher braucht, und da kann ein Studierender überhaupt nicht erkennen, wofür er das eigentlich macht...da wird auch keine Rücksicht drauf genommen, weil der Zeitdruck in der Ausbildung doch relativ stark ist. Dadurch, dass man mit Bachelor/Master jemanden mit fünf Jahren zum Master führen soll, wird das extrem eng. Zu meiner Zeit war die Durchschnittsstudiendauer 15 Semester.

I: Mh....oh ja. Das ist ein Unterschied.

B: Das heißt, da war deutlich mehr Luft drin. Der Stoff hat zugenommen und die Zeit hat abgenommen. Das heißt, man nimmt da auch überhaupt keine Rücksicht. Wir haben das mal probiert mit dem Herrn (anonym, Anm. der Verfasserin) zusammen in der Mathematikausbildung...der ja nun sehr bemüht um die Studierenden ist und eine ganz exzellente Matheausbildung macht,...mit dem haben wir mal probiert den Studierenden zu vermitteln, warum sie bestimmte Themenfelder brauchen, in dem wir Experimente, elektrotechnische Experimente in der Mathevorlesung gemacht haben.

I: Aha...

B: Das Ergebnis war ne Katastrophe, weil es unglaublich viel Zeit in Anspruch nimmt, die Studierenden an die Fragestellung ranzuführen, denen also erstmal klar zu machen, was dieses Experiment eigentlich bedeutet. Dabei ging sehr viel Zeit drauf, die dann für die Mathevorlesung fehlte und ging meistens über die Köpfe der Studierenden hinweg, so dass die diese Versuche durch Experimente den Vorlesungsstoff zu untermauern, eigentlich eher mit Gähnen beantwortet haben und das gar nicht als Bereicherung empfunden haben.

I: Ja, verstehe...

B: Also wir haben das einmal gemacht, war ein riesen Aufwand und ist kläglich gescheitert. Also hinterher haben alle gesagt, das bringt nichts.

I: Wie ist den die wesentliche Struktur der Lehre ?

B: Die wesentliche Struktur ist am Anfang in der Grundausbildung ganz klar Frontalunterricht und dann möglichst viele Übungen, um das Handwerkszeug wirklich zu lernen. Und der Durchfall jetzt in der Elektrotechnikklausur mit 80% zeigt ja, dass wir viel zu wenig dieses Handwerk lernen.

Das sorgt natürlich dafür, dass erstens das Studium abschreckt, weil eben ein Sammelsurium von Einzelkompetenzen sind die vermittelt werden, ohne dass man das Gesamtbild sieht...weil dass es als Schulfach nicht präsent ist.

I: Mh....

B: Die Schüler verlieren an Naturwissenschaften sehr schnell die Lust. Also der Mathematiklehrer meines Sohne hat mir erzählt, dass sobald es in Mathematik theoretischer wird, von dem Augenblick steigen alle Kinder aus. Am Anfang haben die Spass an Mathematik, dass Rechnen macht Spass und in dem Augenblick, wo es dann vom Rechnen zur Mathematik geht, das ist genau der Zeitpunkt, wo die Jungs in die Pubertät kommen, da steigen sie aus den Naturwissenschaften aus und danach nicht wieder ein. Und wenn man einmal ausgestiegen ist, ist der Zug dann doch, glaube ich, ein bisschen abgefahren. Und wenn im Elternhaus nichts vermittelt wird, kommt man mit dem Beruf sowieso nicht in Kontakt, und in den deutschen Nachrichten sind nur schlechte Nachrichten gute Nachrichten, d. h. man hört auch nur, dass BenQ zumacht, aber man hört nur ganz selten, dass da eben Bedarf besteht. Also es ist nicht einmal in den Nachrichten während der Hannover Messe...der Ingenieursmangel...das sind 28.000 freie Stellen in ~~Dentschland~~ Deutschland, dass so ne Nachricht tatsächlich auch vermittelt wird. In der Regel ließt man eben nur über Skandale, Werksschließungen, Verlagerungen oder sonst was, aber nichts Positives. Das motiviert kein Kind, das zu studieren. Dann kommt natürlich, ganz klar, noch hinzu, dass Schüler sehen, wie früh ihre Eltern in den Vorruhestand geschickt werden. Das habe ich in Ulm erlebt, als sich Daimler plötzlich auf seine Kernkompetenzen besonnen hat und die Eltern mit 50 in den Vorruhestand geschickt hat, mit entsprechenden natürlich sozial verträglichen Abwicklungsprogrammen. Aber das Gefühl der Eltern zum alten Eisen zu gehören, hinterlässt so eine tiefe Wunde, dass ein Kind definitiv diesen Beruf nicht mehr ergreift.

I: Mh....oh ja...

B: Also es ist eben wichtig, dass man wirklich das Handwerk sicher beherrscht. Jetzt kamen gerade Zahlen vom 80% Durchfall in der Nachrichtentechnik I Klausur, das ist ebenso ne Katastrophe. Und Grundlagen der Elektrotechnik ist es auch eine Katastrophe und das liegt nicht nur daran, dass sie das theoretische Verständnis nicht aufbringen, sondern, dass sie einfach das Handwerkszeug aus der Schule nicht mitbringen, um dann eben mal Aufgaben frei zu rechnen. Da muss man von Technik selber noch gar nicht viel verstehen.

I: Was bedeutet denn eigentlich „Technik? Welche Aufgabe hat denn Technik eigentlich im Alltag?

B: Das ist die Brücke zwischen Grundlagenforschung und Fertigung von verschiedensten Produkten...und die Entwicklung dieser oder Vorbereitung dieser Produkte.

I: Ah ja. Mh...also hat es ein bisschen was mit...

B: Also das kann vom elektronischen Gerät bis hin zum zum Hochhaus eben alles sein, dass man die technischen Regeln, das technische Verständnis sozusagen nutzt, um daraus Produkte jeglicher Art zu entwickeln.

I: Hat man als Ingenieur das Gefühl, dass das in der Gesellschaft auch so bekannt ist? Dass die Gesellschaft so ein Gefühl dafür hat, was Ingenieure eigentlich machen? Wie schätzen Sie das ein?

B: Ich glaube nicht, dass das in der Gesellschaft bekannt ist. Das findet ja doch viel quasi hinter verschlossenen Türen statt, in Entwicklungsabteilungen, Planungsbüros oder sonst irgendwas. Und wer keinen Zugang über Bekannte in diesem Feld hat, wird darüber eigentlich relativ wenig erfahren, weil es ja keine Berufe sind, die jetzt stark in der Öffentlichkeit stehen, sondern eher im Verborgenen stattfinden.

I: Ja...ja...und wie bewertet man das so, wenn man selber Ingenieur ist?

B: In Deutschland wie gesagt, ist das nicht sehr öffentlichkeitswirksam. In anderen Ländern ist es viel öffentlichkeitswirksamer. In den USA und ins Besondere in Asien, weil da der Ingenieur eine ganz andere Stellung in der Gesellschaft hat, als er es in Deutschland hat. Paradebeispiel für die USA ist Homo Faber, der Wasserbauer, der Stern am Himmel ist, der also sehr stark in der Öffentlichkeit ist.

I: Mh....ist als doch sehr anders als hier...aha. Wie fühlt sich das an?

B: Der also sehr stark in der Öffentlichkeit in Erscheinung tritt, ähm...das findet hier in Deutschland überhaupt nicht statt. Das ist traurig.
Genauso wie das Problem mit den wenig technikinteressierten Frauen.
Das ist ein deutsches Problem. Ist in anderen europäischen Ländern völlig anders. Und ich glaube schon, dass die Schule diese Klischees weiter noch vermittelt, und dass eben zu wenig getan wird, um auch die Mädchen für die Technik zu begeistern, sondern da gelten die alten Klischees noch weiter, die Mädchen stricken und die Jungs basteln und das wird nicht durchbrochen.

I: Und was ist von solchen Initiativen zu halten wie Zukunftstag oder Girlsday oder so etwas? Wie ist das zu bewerten?

B: Gut. Das muss man alles probieren. Die daran zu führen ... wobei das dann häufig umkippt nach dem Motto: „Naja, da versucht man jetzt krampfhaft Werbung zu machen und das Pendel schlägt dann in die andere Richtung um. Das ist kein natürlicher Prozess, sondern es ist so aufgesetzt. Das zeigt dann natürlich häufig genau die entgegengesetzte Wirkung.

Also hier ist der Ingenieur eher eine blasse Persönlichkeit während ein Anwalt, ein Arzt wesentlich öffentlicher in Erscheinung tritt. Das liegt natürlich auch daran, dass die Technik verfügbar sein soll, aber wie sie funktioniert, ist letztlich Eins.

I: Ist denn Technikbegeisterung schwierig zu transportieren?

B: Gut, die einfache Antwort ist ja klar, dass es in der Schule nicht stattfindet. Es gibt ja kein Fach Ingenieurwesen in irgendeiner Weise. Dass also jemand, der nicht übers Elternhaus geprägt wird, mit dem Ingenieursberuf eigentlich nicht in Berührung kommt. Weil er ja doch sehr verborgen bleibt.

I: Mh....

B: Der Ingenieur selber, von den Personen her, ist glaube ich in der Regel nicht der, der jetzt unbedingt diese Öffentlichkeitswirksamkeit sucht. Insofern ist also der Drang, da jetzt mehr in Erscheinung zu treten, bei Ingenieuren doch nicht so ausgeprägt. Was bei anderen Berufsfeldern ja ganz anders ist. Die ja den öffentlichen Auftritt lieben. Das tut der Ingenieur eigentlich im Regelfall nicht. In so fern, für die Ausübung des Berufs selber, würden wir das glaube ich gar nicht als Nachteil empfinden.

I: Mh....

B: Man empfindet das als Nachteil wegen des Nachwuchsproblems, wenn sozusagen ein kontinuierlicher Strom von Schülern in den Beruf stattfinden würde, würde man über diese Situation oder die Stellung des Ingenieurberufs in unserer Gesellschaft wahrscheinlich gar nicht diskutieren. Weil es einen gar nicht so sehr stören würde. Weil es kann ja nur aus zwei Gründen stören a) dass man Nachwuchsprobleme hat b) dass man nicht hinreichend...na ja... finanziell oder sonst wie für seine Arbeit unterstützt wird und dass man eben meint, dass man selber eben mehr in Erscheinung treten müsste.

I: Mh....ich verstehe.

B: Und gerade das Letzte wollen die meisten Ingenieure nicht, die wollen nicht im Rampenlicht stehen. Das heißt, sie wollen ein angemessenes Gehalt haben und sie wollen vernünftige Nachwuchsversorgung haben.

I: Was ist das Attraktive an diesem Beruf? Was macht ihn so spannend?

B: Das hängt glaube ich, hängt auch sehr von der Person ab. Für mich war es so, dass ich überlegt habe, studiere ich Physik, also Richtung Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften. Ich habe mich dann für die Ingenieurwissenschaften entschieden, weil ich ja schon diese Übertragung von den naturwissenschaftlichen Fragestellungen in die Anwendung spannend fand.

I: Mh....Sie wollten gern etwas Praktisches machen, ja, verstehe.

B: Richtig. Ich wollte nicht nur in dem Sinne naturwissenschaftliche Grundlagenforschung machen, die dann in irgendeine Veröffentlichung einmündet, sondern ich finds halt schon interessant, wenn das dann weitergetragen wird Richtung Anwendung, noch weiter genutzt werden kann.

I: In wie fern hat die Schule dabei eine Rolle gespielt?

B: Für die Entscheidung für ein Ingenieursstudium nicht, für die Entscheidung Naturwissenschaften zu machen, deutlich. Weil ich einen sehr guten Chemie- und Physikunterricht hatte. Also mit Lehrern, die sehr motivierend waren und nicht wie das häufig der Fall ist, dass das eigentlich eher abstoßend wirkt.

I: Wie würden Sie denn einen „guten Ingenieur“ beschreiben? Worüber sollt man verfügen, wenn man ein ingenieurwissenschaftliches Fach studieren möchte?

B: Ja, gut, der muss wie gesagt sein fachliches Mettier beherrschen, dass er also Ingenieuraufgaben tatsächlich übernehmen kann. Aber er muss darüber hinaus auch im Stande sein, da er nicht als Einzelkämpfer irgendwo alleine vor sich hinbasteln wird, in einem

Team zu arbeiten, mit Kollegen umzugehen und Ergebnisse auch mitzuteilen...also Präsentationserfahrungen auch mitzubringen, dann muss er die deutsche Sprache auch einigermaßen beherrschen, auch mal einen Bericht schreiben zu können also all diese Fähigkeiten muss er halt auch haben.

I: Ja, verstehe....

B: Und was sollte man haben?...Ein hohes Maß an Leidenschaft. Dann eine gewisse Bereitschaft, sich durch zu beißen, also richtig viel Stoff zu lernen und zu akzeptieren, dass diejenigen, die den Stoff anbieten sich überlegt haben, warum sie das tun, und dass das Ganze nachher mal ein Gesamtbild ergibt.

I: Mh....

B: Ich glaube, wenn man das akzeptiert, dann kann man das studieren, ne gewisse Freude an Naturwissenschaften muss man natürlich irgendwo mitbringen, ein gewisses Grundverständnis. Aber es ist nicht so, dass man jetzt außergewöhnliche Kenntnisse in irgendeinerweise braucht.

I: Wie ist denn die Lehre mit aktuellen Entwicklungen verknüpft?

B: Also Internationalisierung nimmt deutlich zu. Man merkt es ja auch hier mit dem Einwerben von Projekten, dass die Firmen halt durchaus international schauen und gar nicht mehr auf deutsche Unternehmen, jetzt als Forschungspartner ne deutsche Uni wählen, sondern auch wirklich weltweit schauen, wer kommt als Partner in Frage.

I: Mh....

B: Das heißt, wir stehen mittlerweile in einer internationalen Konkurrenz. Sowohl was die Forschungsergebnisse natürlich angeht, aber auch was das Einwerben von Drittmittelprojekten angeht...dass die Industrie eben nicht mehr lokal schaut, sondern auch global schaut.

I: Fließt so was in die Lehre mit ein? Wie bereitet man die Studierenden darauf vor?

B: In die normalen Vorlesungen fließen Forschungsgesichtspunkte ja sowieso ganz wenig ein. Da wird ja im Wesentlichen Grundlagenstoff vermittelt und es wird wenig über Forschung gesprochen. In ein paar Spezialvorlesungen kommt das rein und da kommen natürlich auch diese Internationalisierungsgesichtspunkte mit rein. Aber ich glaub' die Studierenden merken das erst bei ihrer Studien- und Diplomarbeit, denn da sind sie ja dann aktiv in die Projekte eingebunden.

I: Mh....darüber entsteht der Bezug...

B: Ja, das heißt, da erleben sie dann tatsächlich Forschung. Da erleben sie die Industriepartner, BMBF Projekte, EU Projekte,...das ist glaube ich das erste mal, wo ein Student wirklich hinter die Kulissen schauen kann. In den Vorlesungen selber ist das nachrangig.

I: Wie bewerten Sie denn die Aussage: Ein „guter Ingenieur“ sollte auch ein ebenso „guter Präsentator“ oder „Konfliktmanager“ sein?

B: Also ebenso...das sehe ich nicht so. Man kann man das selbstverständlich schon irgendwie lehren. Auch durch ein zusätzliches Lehrangebot. Das wird ja immer mehr rausgedrängt. Das sieht man am Beispiel Seminarvortrag: Der ist früher eine relevante Prüfungsleistung gewesen. Ich habe für meinen Seminarvortrag damals sehr viel Zeit aufgewandt, um den vorzubereiten. Ich habe den zimal als Probenvortrag vor den Mitarbeitern gehalten, bis er dann im Seminar präsentiert wurde in dem entsprechenden Institut.

I: Mh....

B: Das heißt, dort wurde genau das trainiert. Mittlerweile ist das eine reine Pflichtleistung mit anderen Worten, es wird von den Studierenden nicht mehr ernst genommen. Die Tatsache, dass man nur einen Seminarvortrag hält, zeigt ja eigentlich, dass es keinen Stellenwert hat, denn was bringt ein Seminarvortrag vielleicht auch mit einer guten Manöverkritik, wenn ich die Gelegenheit nicht habe, vielleicht in einem zweiten Vortrag mal wirklich umsetzen kann. Zeigt eigentlich, dass im Studium diese Dinge immer weiter rausgedrängt werden. Auf der anderen Seite muss man die Frage stellen, warum muss immer alles verpflichtend sein im Studium?

I: Mh....

B: Jeder Studierende ist ja eigentlich ein intelligenter Mensch und sollte soweit sein, dass er sich selber überlegt: was brauche ich später für mein Berufsleben. Und die Uni bietet an, und man muss es einfach nur nehmen. Genau wie ein Student das Sportprogramm nimmt und sich ein Sportfach aussucht, kann er ein Vorlesungsverzeichnis nehmen und kann sich einen Rhetorikkurs, einen Sprachkurs, alles nehmen. Das Angebot ist ja da. Und warum muss das alles verpflichtend sein in einem Studium?

I: Mh....

B: Ich finde, das ist eine Eigenart vom Studieren, dass er sich überlegt, die und die Dinge sind für mich relevant später. Darauf hingewiesen wird ja, und dann kann er diese Sachen ja, dieses Angebot ja auch annehmen.

I: Gäbe es denn ein ausgewogenes Verhältnis der Kompetenzarten? Wie könnte das aussehen?

B: Also das Problem ist, jetzt mit Bachelor/Master...einerseits steht es in Konkurrenz, d.h. es fallen technische Dinge aus dem Studium dann raus, weil man diese Credits ja vorhalten muss für nicht technische Fächer. Andererseits ist es gut, dass man über eine gewisse Anzahl dieser Credits die Studierenden wenigstens mal zwingt, über den Tellerrand hinaus zu schauen. Ich glaub aber nicht, dass man damit diesen Teil der Ausbildung abdecken kann. Außerdem führt es natürlich, muss man leider sagen, zu einem ganz starken Maß an Missbrauch.

I: Mh....

B: In Ulm war das Ergebnis eines nicht-technischen Faches, dass die Studierenden messerscharf beschlossen haben: Mathematik ist ja kein technisches Fach. Mathematik kommt ja aus der Philosophie letztlich und ist in den Naturwissenschaften angesiedelt, d.h. ich kann Spezialmathematikvorlesungen als nicht-technische Fächer belegen. Das war das was die

Intelligenten gemacht haben. Die weniger intelligenten Studierenden haben Bibliotheksweisen I gemacht.

I: Mh....

B: Das war also das Sortieren der Bücher nach dem Alphabet als nicht-technisches Fach. Mit anderen Worten, es hat eigentlich nicht die Wirkung gehabt, die man eigentlich erzielen wollte, sondern es hat eigentlich in fast allen Fällen dazu geführt, dass letztlich Notlügen belegt worden sind.

I: Wie kommt so was?

B: Der Mensch ist ein bequemes Wesen und genau deshalb versucht man sich halt Freiräume zu schaffen und den Arbeitsaufwand zu minimieren. Das ist ja nun durchaus normal. Und da das Studium einen ja schon ein bisschen belastet, zumindest die, denen es nicht in den Schoss fällt...das ist definitiv...werden sich nicht unnötig zusätzliche Last antun, die jetzt aufgrund der Bewertung sozusagen, nicht zwingend erforderlich ist. Dann kommt dazu, dass immer mehr Studierende jobben müssen. Das heißt, das Freiraum auch...das wird immer schlimmer werden durch die Studiengebühr.

I: Mh....

B: Und in sofern einfach gar nicht die Luft haben, das zu machen, und wenn sie irgendwann Luft haben, dann wollen sie was machen, was Ihnen wirklich aktuell Spass macht, d. h. sie gehen eher zum Unisport als ins Sprachlabor. Was ich für sehr sehr menschlich halte. Und deshalb glaube ich auch, das man den Zeitdruck im Studium immer stärker macht, sondern das ist ganz wesentliche Phase der Entwicklung des Menschen vor dem Berufsalltag und dass man das jetzt versucht, auf ein Minimum zu reduzieren, und damit diesen erforderlichen Freiraum irgendwelchen anderen Dingen nachzugehen immer weiter zusammenschrumpft, das ist falsch. Man kriegt das nicht hin, dass man auf der einen Seite erwarten kann, dass sie viele überfachliche Qualifikationen noch erwerben und auf der anderen Seite der Zeitdruck immer größer wird.

I: Mh....

B: Ich bin in meinen 15 Semestern in ganz vielen anderen Vorlesungen gewesen. Ich habe Philosophie gehört, ich habe Patentrecht gehört, ich habe Medizinvorlesungen gehört, alles mögliche. Ich habe beim Zimmerli viele Semester in den Vorlesungen gesessen, weil ich mir das einfach leisten konnte. Weil ich a) nicht jobben musste, weil b) war Bafög damals ja noch unbegrenzt, war nicht auf Darlehensbasis und ja einfach so zur Verfügung gestellt wurde. Ich hatte also überhaupt keinen Zeitdruck, hatte keinen Jobdruck und ich konnte einfach so in den Tag hinein leben. Und die Vision, dass ein Student ein lichtscheues Wesen ist, was nur abends in die Kneipe geht, das stimmt einfach nicht.

I: Mh....ja....(Lachen)

B: (lacht) Und je mehr Druck dabei aufgebaut wird, desto mehr wird es immer zusammengeschürt auf das, was ich machen muss und das Andere geht über Bord.

I: Und für wie wichtig halten Sie solche Kompetenzen für die „Berufsfähigkeit“ eines Ingenieurs?

B: Das kommt ganz darauf an, wo die hinterher hingehen. Also grundsätzlich ist das schon wichtig, dass man das irgendwann mal erwirbt, aber viele Firmen haben natürlich sehr gezielte Fortbildungsprogramme mit entsprechenden Tagesseminaren, die ganz gezielt Mitarbeiter auf bestimmte Tätigkeiten vorbereiten und das auch firmenorientiert tun. Insofern glaube ich, dass man, wenn man in einen großen Konzern geht, viele solche Angebote gleich in den ersten Berufsjahren sowieso bekommt, und da eine ganze Menge mitnehmen kann.

I: Mh....

B: Wenn man in ein mittelständisches Unternehmen geht, muss man da natürlich bestehen. Also in so fern hängt es, glaube ich, schon davon ab, wie sich hinterher jemand entwickelt. Also Reinnehmen als additive Komponente klar, aber nicht auf Kosten von irgendwas. Das ist das Problem. Es geht doch darum, dass wir nur noch einen kleinen Kuchen haben und jeder nur noch darum streitet, wie viel Stunden er für welches Thema hat. Und wenn man jetzt darum streitet, ob man jetzt eine technische Vorlesung anbieten kann oder ein nicht-technisches Fach anbieten kann, dann zeigt das ja letztlich, dass man beiden Bereichen nicht mehr gerecht wird.

I: Mh....

B: Also müsste man eigentlich wieder akzeptieren, dass der Kuchen wieder ein Stückchen größer wird, damit genug Kapazität für alle da ist. Und das ist im Augenblick nicht der Fall. Die Frage ist natürlich, wie lange unsere Berufsausbildung so überhaupt noch bleibt. Dass man sozusagen seriell das macht. Erst Schule, dann Uni und dann nachher am Stück 30 Jahre Beruf bis man irgendwann in den Ruhestand geht. Das man nicht dieses Lifelong Learning macht und tatsächlich viele Dinge aus der fachlichen Ausbildung, aber auch was darüber hinausginge, an Ausbildung, dann mit dem Berufsalltag nachher verheiratet.

I: Mh....

B: Im Augenblick gibt es jede Menge Fortbildungsseminare, die von allen möglichen Einheiten angeboten werden, um Mitarbeiter zu schulen. Denn der Wissensstand den ich, egal ob nun technisch oder andere Bereiche, den ich aus der Uni mitbringe, der hält natürlich nicht 30 Jahre fort, sondern das Metier verändert sich. Das heißt, man muss in immer stärkerem Maße akzeptieren, dass auch Mitarbeiter aus dem Berufsalltag mal wieder auf die Schulbank zurückkehren, um neue Dinge auszuprobieren. Dieses Wechselspiel kann man ja auf alle Bereiche ausdehnen.

I: Werden denn solche Angebote gesehen?

B: Die nehmen das wahr...Es gibt ja auch entsprechende Veranstaltungen. Auch am Institut machen wir mal gelegentlich was für die Mitarbeiter, aber sie nehmen es anders wahr, als sie ein technisches Fach wahrnehmen. Ich glaube sie nehmen das im Augenblick als eine nette Begleiterscheinung wahr, ohne sich über die Notwendigkeiten klar zu werden.

I: Gut, dann bin ich so weit durch mit meinen Fragen, ganz herzlichen Dank erstmal... Haben Sie sonst noch Anmerkungen?

B: Nein, habe ich nicht.

I: Dann vielen Dank!

3. Postskript (PZI)

Statusgruppe: Professor, Fach: Elektrotechnik, Lehrerfahrung: 16 Jahre

Dieses Interview gestaltete sich anfangs atmosphärisch schwierig.

Ins Besondere der Umstand, dass die gesprochenen Inhalte mittels eines Tonbands mitgeschnitten worden, führte dazu, dass die Atmosphäre sich zunächst nur sehr langsam entspannte. Der Interviewpartner schien sich in dieser, leider unvermeidlichen Situation, nicht wohl gefühlt zu haben.

Der Interviewpartner vermittelte zunächst den Eindruck, als wäre er sehr bemüht „das Richtige zu sagen“.

Jedoch empathisches Interviewverhalten und sehr viel Aufmerksamkeit dahingehend, die geäußerten Meinungen nicht zu bewerten, bzw. höchstens verstehend und akzeptierend zurück zu spiegeln, entzerrten die angespannte Situation im Gesprächsverlauf.

Nach anfänglichen Schwierigkeiten entwickelte sich eine angenehme Gesprächsatmosphäre und der Interviewpartner schien immer stärker Sicherheit darüber zu erlangen, dass er keine erwünschten Antworten formulieren soll, sondern seine persönlichen Einschätzungen zu den jeweiligen Themenbereichen gefragt sind.

4. Beobachtungsleitfaden (Teilnehmende Beobachtung)

Schwerpunkt 1: Selbstwahrnehmung und Technikverständnis

- Wie wird das Berufsbild des Ingenieurs im Rahmen der Interaktionen konstruiert und transportiert?
- Wie werden Interessenprofile bei den Studierenden bedient, angeregt, möglicherweise erweitert?
- Wird naturwissenschaftlich-mathematisches Faktenwissen in einen größeren Rahmen (z. B. soziale Bezüge) gesetzt und ggf. diskutiert? Werden allgemeine Bezüge hergestellt? Gibt es Indizien für die Konstitution von Technikbildern?

Schwerpunkt 2: Kompetenzerwartungen

- Was sind formelle als auch informelle Indizien dafür, was ein Ingenieur “können“ muss?
- Wie wird die Vermittlung scharf umrissenen Faktenwissens didaktisch realisiert?
- In welchen Zusammenhängen finden universell-reflexive Kompetenzfacetten in den Interaktionen Bedeutung?

Schwerpunkt 3: Blockaden und Anschlussmöglichkeiten

- Werden bzw. wie werden universell-reflexive Kompetenzinhalte in den Interaktionen thematisiert?
- Gibt es Indizien für eine Präferenzordnung von Kompetenzfacetten hinsichtlich des Kompetenzprofils eines Ingenieurs?
- Werden explizite Bewertungen der unterschiedlichen Kompetenzarten vorgenommen?

5. Feldprotokoll (Teilnehmende Beobachtung)

Vorlesung: Quantenbaustrukturelemente, 8. Semester, drei Studierende
Themen: Endliche Potenzialtöpfe, Bandstrukturen, Silizium Kristalle

Schwerpunkt 1: Selbstwahrnehmung und Technikverständnis

- Anfänge der Quantenmechanik in den Rocky Mountains:
„Vier junge „Kerle“ sind in die Rockies gefahren, haben Kette geraucht und Whisky getrunken und dabei erste Ideen zur Quantenmechanik entwickelt.“
- „Finemann war ein kauziger Typ und Kettenraucher...Er starb an Lungenkrebs aber er war ein so pedantischer Wissenschaftler, der Tag und Nacht geforscht“
- „Rohr ist ein abgedrehter Typ aber hatte ziemlich gute Ideen...sonst hätte man das IBM Labor dicht gemacht...hinterher hagelte es Nobelpreise...“
- „Das was die Jungs gemacht haben war schon genial...die haben noch in richtiger Fusch- und Frikkelmanier gebastelt.“
- „...da könnt ihr Euch mal überlegen in welchen Modellen man das wie weit rechnen kann.“
- „...besser wärs, wenn man den Menschen durch Mechanik ersetzen könnte.“
- „...wie Einstein, der brannte! Der ging Allem auf den Grund“

Schwerpunkt 2: Kompetenzerwartungen

- Professor rechnet Aufgaben (Formeln, Graphen) an der Tafel vor, die Studierenden rechnen mit.

Kompetenzbezogene Aussagen:

- „zu dieser brutalen Näherung müsst ihr fähig sein, weil es sonst unsere intellektuellen Fähigkeiten überschreitet.“

- „Nehmt euch eine Flasche Wein und philosophiert über die effektive Massennäherung.“
- „Sucht euch einen „Schlüsselzugang“ zur Festkörperphysik.“
- „Später im Leben verlangt der Hersteller Materialstabilität.“
- „Die Leute wussten gar nicht was sie rechnen, aber genau das hat die Welt verändert.“
- „...das ist wie bei der Entdeckung der Atomenergie: Dafür muss man von Neugier getrieben sein, auch wenn man erstmal nicht weiß, welches Ausmaß auf einen zu kommt“
- „Ja, wie verhalten sich denn Systeme? Ein Ingenieur muss das mathematisch beweisen können. So was müsst ihr beweisen können.“
- „...Dem muss man immer wieder auf den Grund gehen.“

Schwerpunkt 3: Blockaden und Anschlussmöglichkeiten

- „Im Anschluss an die Konferenz wurde noch geplaudert...Ja, Ingenieure, die sich wie normale Leute unterhalten.“